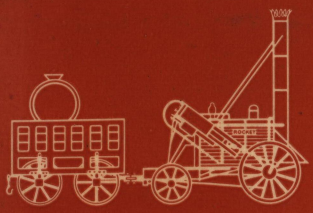
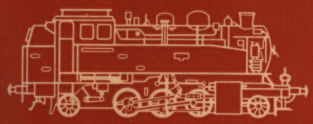
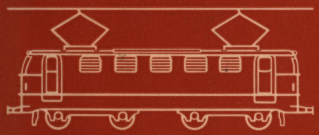
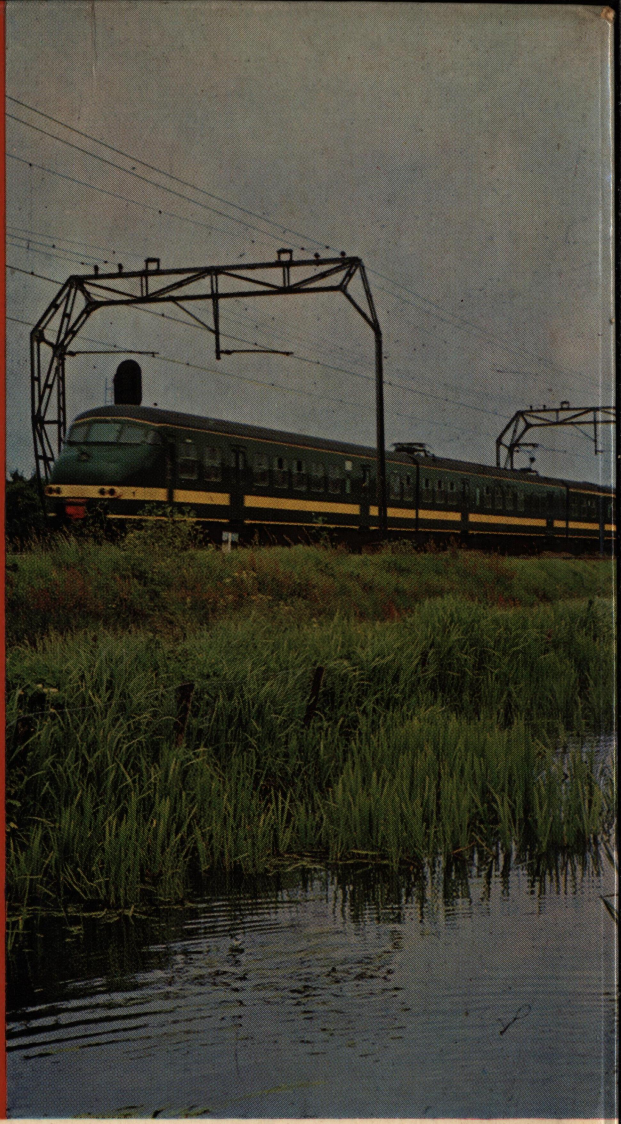








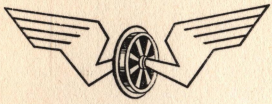
De spoorwegen van West- en Noord-Europa

T. L. Hameeteman

De spoorwegen van West- en Noord-Europa

DE SPOORWEGEN VAN DE GEHELE WERELD

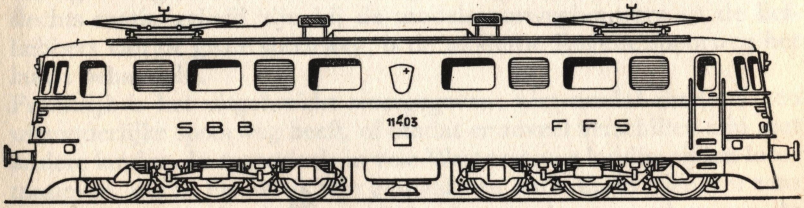
1



Omslagontwerp: Jan Bouman
De dia op het omslag werd ter beschikking gesteld door de afdeling Propaganda van de N.V. Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht

T. L. Hameeteman

DE SPOORWEGEN VAN WEST- EN NOORD-EUROPA



Uitgeversmaatschappij C. A. J. van Dishoeck • Bussum

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.
© 1965 by C. A. J. van Dishoeck, Bussum-Holland.
Printed in The Netherlands.

VOORWOORD

Het is niet gemakkelijk om in het korte bestek van deze uitgave een volledig en 'up-to-date' overzicht te geven van de spoorwegen van West- en Noord-Europa. Er bestaan technische, economische en toeristische elementen, die zo veelzijdig zijn, dat van ieder land een apart deel zou kunnen verschijnen.
Dit boek is bestemd voor de liefhebbers van de spoorwegen in het algemeen. De spoorwegen immers, fascineren iedereen en mede daarom hebben uitgever en schrijver gemeend deze deeltjes in de Van Dishoeck-serie te moeten opnemen.
Om echter een ieder iets te geven en het naar de zin te maken, is niet bij ieder land hetzelfde aspect van de spoorwegen naar voren gebracht of de historische of de economische betekenis beschreven. Er is getracht van elk land iets bijzonders te geven; van het ene zal het economische element overheersen, van het andere de aanleg der spoorbanen, van een ander weer krijgen de mooie slaap- en restauratierijtuigen de aandacht en zo meer. Hiermee is een overzichtelijk geheel van de spoorweg in het algemeen verkregen.

De spoorwegen in Europa vinden hun oorsprong in Engeland; daarom is bewust met de geschiedenis van dit land begonnen. Op het vasteland reden in het begin veelal Engelse locomotieven en ook op ander terrein van de spoorwegbouw heeft Engeland baanbrekend werk verricht, bij voorbeeld de ontwikkeling van de Westinghouse-rem. Overigens wijkt momenteel de Engelse spoorweg heel veel af van hetgeen op dit gebied in het overige Europa is te vinden. Aangezien de ervaring heeft geleerd, dat de Britse spoorwegen in Nederland en België slechts matig geliefd zijn bij de modelspoorwegbouwers en de liefhebbers van de grote spoorweg, is de moderne Engelse spoorweg het laatst behandeld.
Frankrijk is het uitgebreidst weergegeven; niet omdat dit land een uitzonderlijke spoorweg heeft, of omdat er zoveel verschillen zijn met andere landen. In tegendeel: in vele Westeuropese landen rijden locomotieven, die in Frankrijk zijn gemaakt en ontwikkeld (denkt u eens aan de Nederlandse 1100 en 1300, alsmede de rangeerlocs van de serie 2400).

Om de *technische* lezer niet te kort te doen, is van de spoorweg in het algemeen, dus van het *hoe* en *waarom* bij Frankrijk veel verteld. Het aanleggen en onderhouden, benevens diverse technische details zijn namelijk in vele van de besproken landen hetzelfde of wijken alleen

in kleinigheden af. De lezer vindt bij Frankrijk een uiteenzetting, welke bij andere landen niet is herhaald, behalve wanneer grote afwijkingen bestaan. Frankrijk en met name Parijs, is respectievelijk het land en de stad van de *metro*. Deze zal tevergeefs in deze uitgave zijn te zoeken. Die 'ondergrondse' is meer als een plaatselijk vervoersmiddel te beschouwen, zoals bij ons de elektrische tram of het bus-streekvervoer. In een volgend deel zal de metro van Spanje worden besproken en ofschoon niet zo bekend bij de lezers als de Franse, is deze toch zeer interessant.

Er is zoveel mogelijk getracht aan ieders wensen te voldoen, voor 'elck wat wils' te geven. Het fotomateriaal alsmede de teksten werden in ruime mate door de diverse spoorwegmaatschappijen ter beschikking gesteld. Achterin is een opgave van de geraadpleegde en gedeeltelijk vertaalde lectuur opgenomen. Deze uitgave zal door diverse andere delen worden gevolgd, waarmee dan in vogelvlucht een overzicht is gegeven van de spoorwegen over de gehele wereld. Hoewel gepoogd is het allernieuwste materiaal te verwerken en bij de spoorwegmaatschappijen is aangedrongen hun laatste gegevens en plannen te verstrekken, zal het toch onvermijdelijk zijn, dat sommige onderdelen door de steeds voortschrijdende techniek worden achterhaald. Meer dan welk bedrijf ook is het spoorwegwezen een onderneming, welke gedurig streeft naar het beste, het nieuwste en het veiligste. Daardoor blijven de spoorwegen jong, maar is het tevens mogelijk, dat de hier beoogde reeks op sommige punten vlug veroudert.
Aangezien de meeste maatschappijen van de ontwikkelingen doorlopend kond doen, zal een en ander in de praktijk wel meevallen.

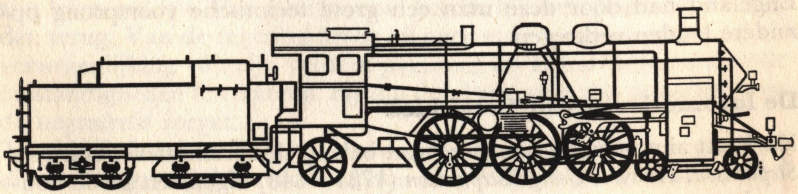
Een overzicht van de te verschijnen boektitels geeft het volgende beeld te zien:

deel 2 De spoorwegen van Midden- en Zuid-Europa;
deel 3 De spoorwegen van de United States en Canada;
deel 4 De spoorwegen van Afrika;
deel 5 De spoorwegen van Azië en Australië;
deel 6 De spoorwegen van Zuid-Amerika;
deel 7 De spoorwegen van Oost-Europa;
deel 8 wordt een platenboek met tientallen foto's van onbekende locomotieven, van stoom- tot de modernste diesel- en elektrische locomotieven, met een korte omschrijving van de gegevens van iedere loc, waar ze gemaakt zijn en wat dies meer zij.

Dit geheel zal voor de meest verwende spoorwegliefhebber een mooi bezit zijn.

Ik hoop met deze uitgave uw kijk op de spoorwegen en uw liefhebberij nog breder en prettiger te maken. Voor op- en aanmerkingen, alsmede wensen voor de volgende delen houd ik mij aanbevolen.

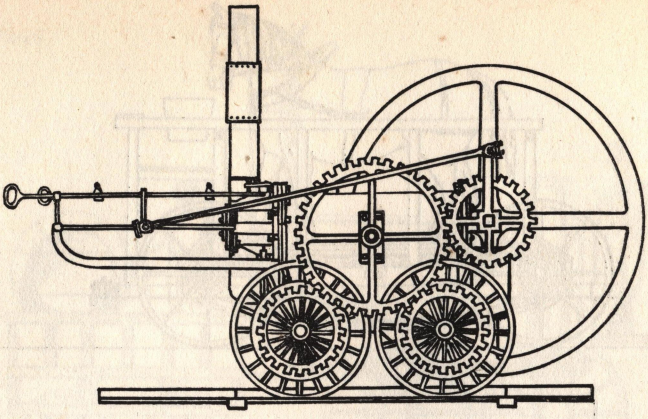
Dordrecht, voorjaar 1965 *T. L. Hameeteman*



In Groot-Brittannië – gemakshalve Engeland genoemd – begon de spoorwegvictorie en een korte geschiedenis is hier dus zeker op zijn plaats.
De stoomloc zou er nooit zijn geweest zonder de vervolmaking van de stoommachine door de op 19 januari 1736 geboren Schot *James Watt*. Watt had reeds op jeugdige leeftijd technische belangstelling en zwierf rond op de scheepswerf van zijn vader. Al vroeg was zijn hobby het maken van lieren en kranen en andere uitrustingsstukken voor zeilschepen. Hij bezocht een Latijnse school, waar hij zich zeer interesseerde voor wis- en natuurkunde.
Daarna ging Watt naar Glasgow om instrumentmaker te worden. Hier bleek zijn grote geschiktheid voor precisiewerk, zodat men hem al vlug het allerfijnste toevertrouwde. Op zesentwintigjarige leeftijd werd hij tot instrumentmaker benoemd aan de universiteit van Glasgow. Hier sloot hij vriendschap met de latere professor in de natuurwetenschappen *Robinson*, die Watt aanzette tot het maken van een naar wens functionerende stoommachine. Tot dan was deze in de tweede helft der zeventiende eeuw uitgevonden hulpkracht weinig betrouwbaar en economisch. Na veel teleurstelling gelukte dit in 1769: de eerste werkelijk goed bruikbare stoommachine was een feit.
Het was een groot geluk voor Watt, dat hij in 1770 met de grootindustrieel *Boulton* in kennis kwam, die financiële steun aan de verdere ontwikkeling van de stoommachine gaf. De eerste stoommachinefabriek 'Boulton & Watt' werd gesticht in Soho bij Birmingham. In 1782 leverde Watt de eerste stoommachine met *draaibeweging*. Nog in hetzelfde jaar ontstonden andere modellen met tandradoverbrenging en het vliegwiel. Vele moeilijkheden bij het verkrijgen van octrooien en de daarmee samenhangende processen kostten Watt veel tijd en energie. Eerst in 1786 werd de Watt-stoommachine in de gehele wereld als de succesvolste en meest economische stoommachine erkend.
Nog veel meer uitvindingen en uitbreidingen van bestaande machines staan op de naam van Watt, in zijn tijd een genie. Watt is 84 jaar geworden; hij stierf op 19 augustus 1819.
Engeland had door deze man een grote technische voorsprong op andere landen verkregen.

De locomotieven van Trevithick

Na Watt zijn voor de spoorweg van belang de locomotievenbouwers *Stephenson*. Hoewel *George Stephenson* (1781–1848) algemeen als de bou-



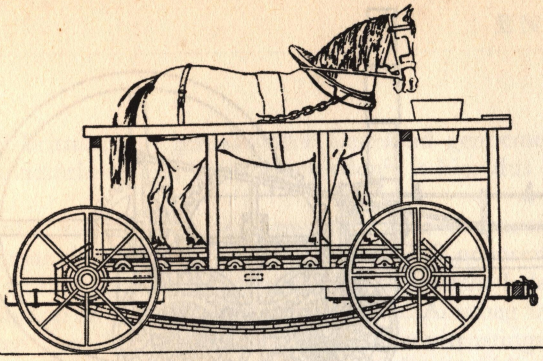
1. De eerste bruikbare locomotief van Richard Trevithick, de 'Coalbrookdale locomotive', 1803. De machine heeft een enkele horizontale cilinder van 4,75 inch bij 36 inch; aan de zijkant een groot vliegwiel, dat via tandraderen de eveneens van tandwielen voorziene wielen aandreef. Het drijfwerk bestaat uit een stang. De stoom werd verdeeld met behulp van door kranen bediende tapse kleppen. Een chassis ontbreekt: de assen zijn direct aan de stoomketel bevestigd. De wielen bezitten geen spoorkransen.

wer van de eerste stoomlocomotief wordt genoemd is dit niet helemaal juist. De eerste bruikbare locs (hoofdzakelijk voor goederenvervoer en bij de mijnen) vervaardigde *Richard Trevithick* (1771–1833). Deze begon in 1801 met een 'stoomautomobiel' en in 1804 kwam de eerste stoomloc op de baan. Het was een compact, eenvoudig mechanisme, werkte met hoge stoomdruk en kon zelf kolen en water vervoeren. Het voertuig trok al tamelijk zware lasten bij een snelheid van vijf Engelse mijlen. Bij een latere proef trok de loc tien ton ijzer en zeventig personen in vijf wagens met een snelheid van 8 km per uur. Onbelast bereikte de loc een snelheid van 25 km per uur. De machine bleek wel goed, maar was zo zwaar, dat er geen rails waren die het lang uithielden.

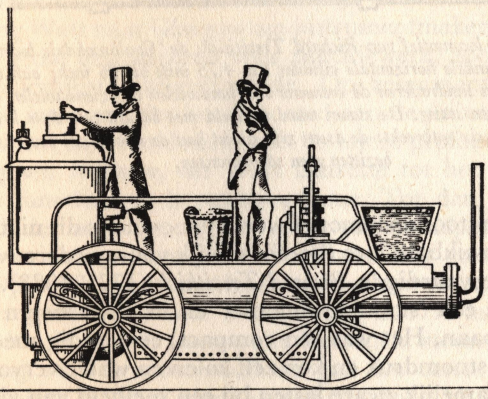
Trevithick kreeg zijn grote kans, toen hij een bestelling uit Peru kreeg, bestemd voor de zilvermijnen aldaar. In 1826 vertrok hij zelf naar dat land. Maar de oorlog tegen de Spaanse overheersers brak uit: de Spanjaarden vernielden zijn machines en de bouwer kon nauwelijks zijn leven redden. Van alles berooid keerde hij twee jaar later in Londen terug. Van de regering kreeg hij geen enkele medewerking bij de verwezenlijking van zijn verdere plannen; hij kwam in kommervolle omstandigheden te verkeren. Bij zijn dood moesten zijn vrienden voor de begrafenis zorgen.

Trevithick is echter de grote voorloper van de Stephensons geweest, die met hetgeen hij bereikt had hun voordeel hebben gedaan.

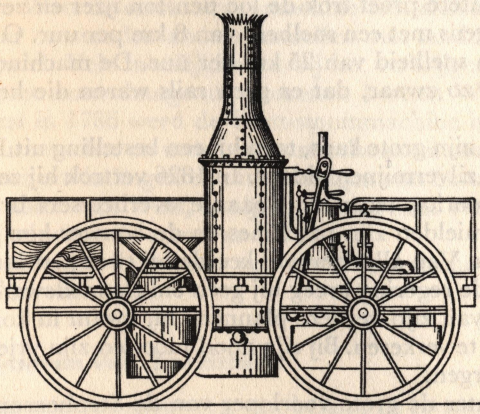
Cycloped



Novelty

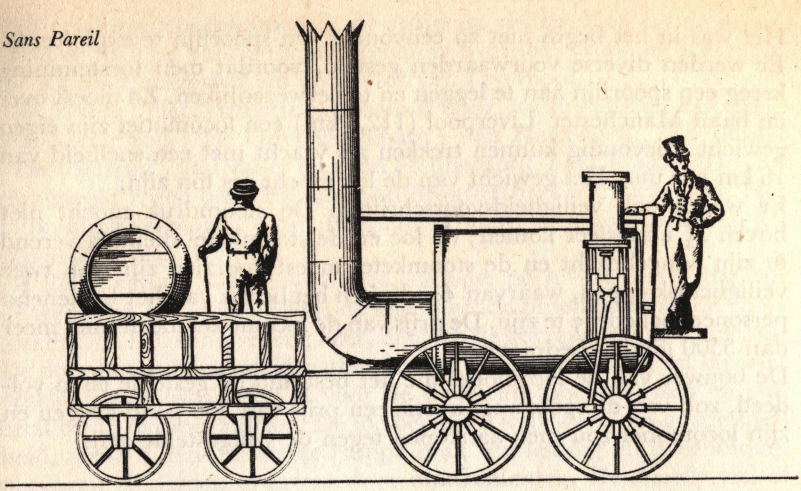


Perseverance

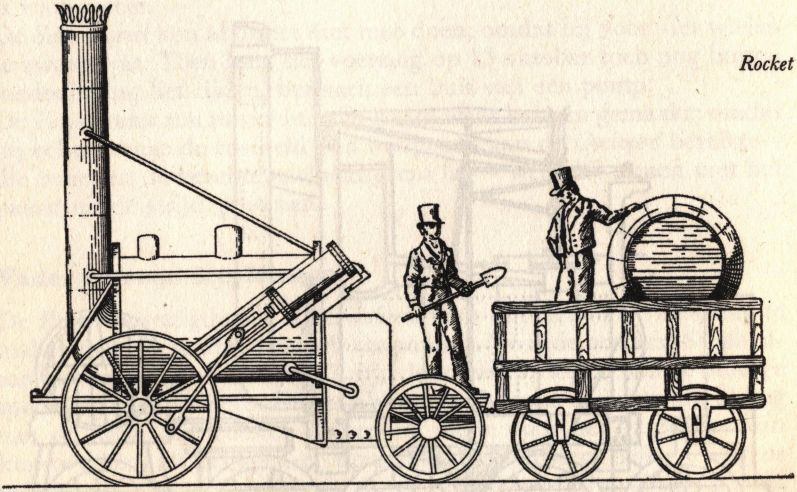


2. De locomotieven van de Rainhill-rit.

Sans Pareil



Rocket

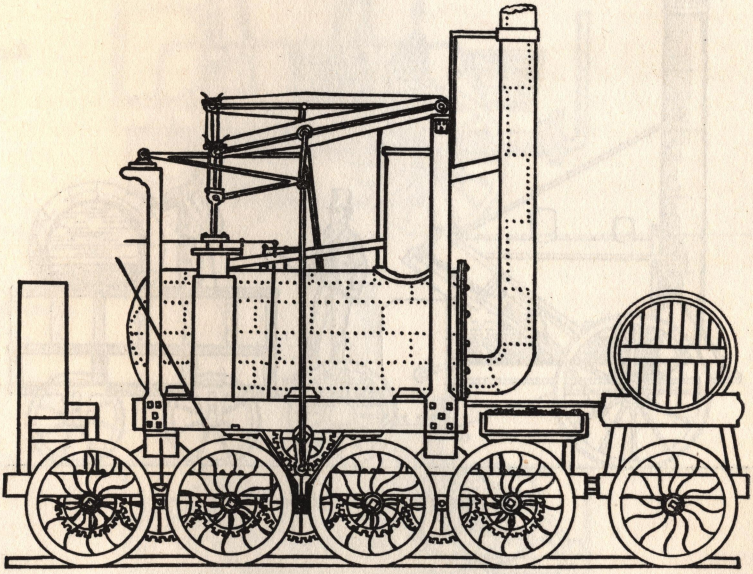


3. De locomotieven van de Rainhill-rit.

De wedstrijd bij Rainhill

Het 'gevleugelde rad', symbool van door locomotieven over rails getrokken wagens, ontstond ongeveer in 1830. De eerste rit op een echte spoorweg vond plaats in oktober 1829 op de Rainhill-lijn bij Liverpool.

Het was in het begin niet zo eenvoudig een spoorlijn te exploiteren. Er werden diverse voorwaarden gesteld, voordat men toestemming kreeg een spoorlijn aan te leggen en te verwezenlijken. Zo moest over de baan Manchester–Liverpool (112,5 km) een locomotief zijn eigen gewicht drievoudig kunnen trekken als vracht met een snelheid van 16 km per uur. Het gewicht van de loc mocht zes ton zijn.
Er waren ook veiligheidsvoorschriften. De stoomdruk mocht niet boven $3\frac{1}{2}$ atmosfeer komen; de loc en de stoomketel dienden verend te zijn aangebracht en de stoomketel moest voorzien zijn van twee veiligheidskleppen, waarvan één buiten het bereik van het bedienend personeel behoorde te zijn. De prijs van de locomotief mocht niet meer dan 5500 gulden bedragen.
De bouwer van de locomotief die het best aan de gestelde eisen voldeed, zou van de spoorwegdirectie een prijs van 500 pond krijgen en zijn locomotief zou men aankopen tegen de vastgestelde prijs.

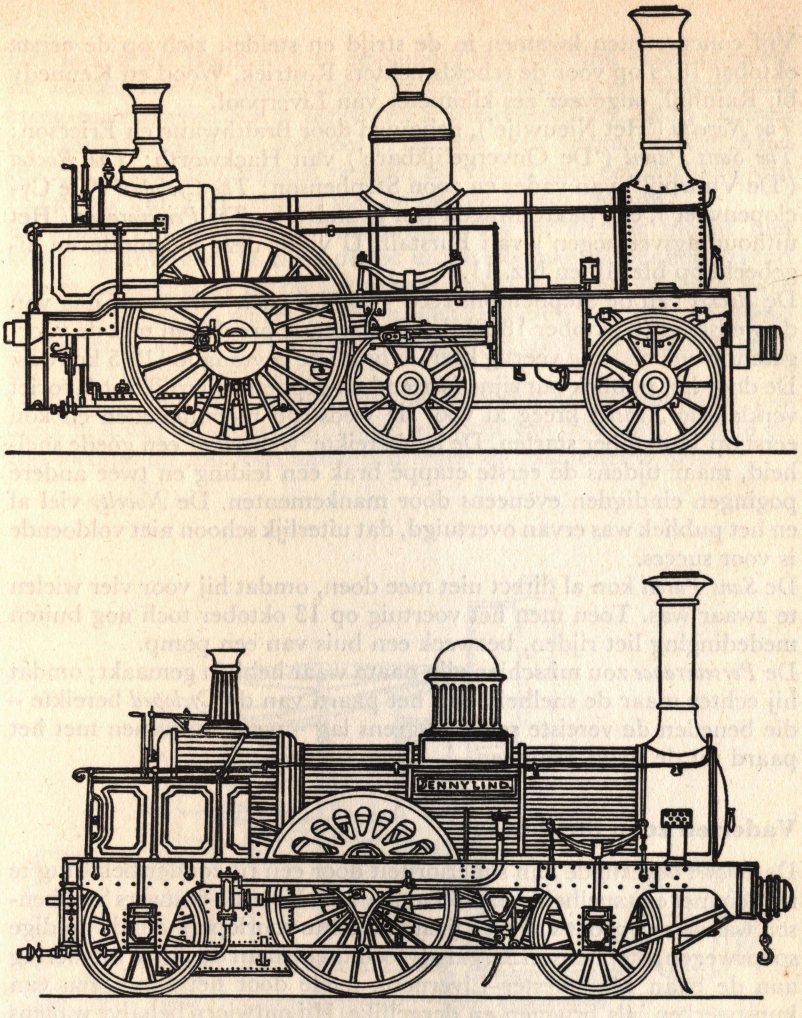


4. De 'Hedley 0-8-0' van Wylam, 1825. In Nederlandse omschrijving zou dit een D-loc zijn geweest. Men bouwde drie van dergelijke locomotieven; een ervan, 'Puffing Billy', had twee verticale cilinders van 9 bij 36 inch, één aan elke kant van de ketel en gedeeltelijk erin opgesloten. De zuigers dreven een enkele as met tandwielen aan, die via andere tandraderen de wielen in beweging brachten. Drijfstangen, zoals men die later invoerde, ontbraken nog. Schuifkleppen werkten via kranen. De 'tender' was een vat op een gescheiden houten frame met twee wielen.

Vijf concurrenten kwamen in de strijd en stelden zich op de eerste oktober 1829 op voor de scheidsrechters Rostrick, Wood en Kennedy bij Rainhill, ongeveer zes kilometer van Liverpool.
The Novelty ('Het Nieuwtje'), gebouwd door Braithwaite en Ericcson; *The Sans Pareil* ('De Onvergelijkbare') van Hackworth; *The Rocket* ('De Vuurpijl') van vader en zoon Stephenson; *The Cycloped* ('De Cyclopenvoet'), een paardewagen van Brandreth; *The Perseverance* ('Het uithoudingsvermogen') van Burstall. U vindt deze locomotieven afgebeeld op blz. 10 en blz. 11.
De *Rocket* van de Stephensons reed – zonder pech – de eerste dag van de wedstrijd (8 oktober 1829) de afgebakende proefbaan met de voorgeschreven belasting veertig keer, hetgeen de gevraagde 112,5 km was. De door het publiek om zijn glanzend en gepoetst uiterlijk tot favoriet verklaarde *Novelty* kreeg al vóór de wedstrijd moeilijkheden en kon eerst op 10 oktober starten. De loc bereikte weliswaar een goede snelheid, maar tijdens de eerste etappe brak een leiding en twee andere pogingen eindigden eveneens door mankementen. De *Novelty* viel af en het publiek was ervan overtuigd, dat uiterlijk schoon niet voldoende is voor succes.
De *Sans Pareil* kon al direct niet mee doen, omdat hij voor vier wielen te zwaar was. Toen men het voertuig op 13 oktober toch nog buiten mededinging liet rijden, bezweek een buis van een pomp.
De *Perseverance* zou misschien zijn naam waar hebben gemaakt; omdat hij echter maar de snelheid van het paard van de *Cycloped* bereikte – die beneden de vereiste snelheidsgrens lag – werd hij samen met het paard uit de strijd genomen.

Vader en zoon Stephenson

De *Rocket* bevestigde zijn superioriteit door een rit zonder belasting te maken met een snelheid van 46 km per uur. Voor de bouwers Stephenson was dit een groot succes. Zij zijn de echte voorlopers van de huidige spoorwegen. Stephenson Sr. gaf als technische man de juiste uitvoering aan de baan Manchester–Liverpool, mede door het aanleggen van kunstwerken, als bruggen en dergelijke. Hij ontwierp behalve wagens vele details, zoals de bevestiging van de rails, de wissels en draaischijven. Tussen 1815 en 1820 heeft Stephenson Sr. verschillende locomotieven voor de Killingsworth-kolenmijnen gebouwd. Uit zijn locomotievenfabriek in New Castle was in 1825 de *Locomotion* gekomen, de eerste locomotief met koppelstangen, die de drijfwielen onderling verbinden.
De *Rocket* van de beide Stephensons had, in vergelijking met de vroegere produkten van senior, een gunstige verhouding van gewicht ten opzichte van prestatie en had daardoor een grotere snelheid en minder kans op storingen. Zijn grootste vernieuwing bestond uit de cilinder-



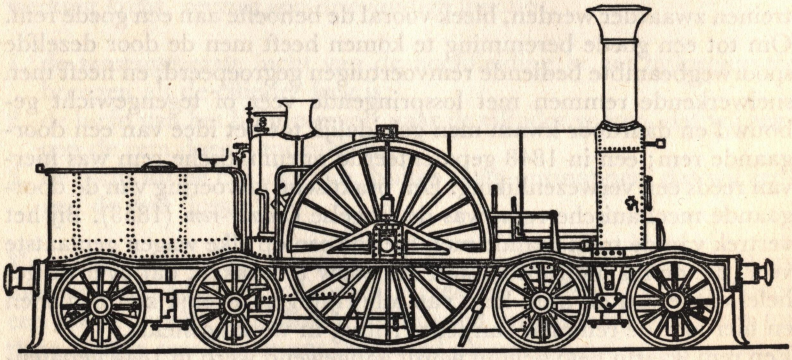
5. Boven: de 'lange-stoomketel'-locomotief van Stephenson, type 'A' (2-2)-2-0, voor de 'London and North Western Railway', 1846–1847. De grote drijfwielen zijn in Engeland nog lang in zwang gebleven. De nu toegepaste drijfstangen zetten de beide achterste wielen in beweging; de voorste zijn loopwielen. In Nederland zou de asindeling 1B zijn.

Onder: de Wilson 2-2-2 'Jenny Lind'. Deze locomotief stamt eveneens uit dezelfde tijd, 1847. In het midden het grote drijfwiel en ook hier weer drijfstangen, welke echter in het inwendige zijn verwerkt. Dit zou een C-loc zijn.

vormige stoomketel met vijfentwintig in de lengte geplaatste buizen, welke de verhitting van de ketel (in verhouding met de vroegere uitvoeringen) zeer verbeterde. Hoewel dit constructie-idee onafhankelijk van Stephenson was gevonden, gaf zij het geheel toch de vorm die meer dan honderd jaar bewaard bleef.

De eerste treinen rollen

Na de zege van de *Rocket* en het stijgen der activa van de Manchester–Liverpoolspoorweg, was al het andere een zaak van in toepassing brengen. Een jaar na de wedstrijd in Rainhill, op 15 september 1830, opende de maatschappij de lijn tussen Manchester en Liverpool met acht locomotieven uit de fabriek van Stephenson. Dit was een gebeurtenis van de eerste rang en ieder die tot de 'high society' behoorde was hierbij aanwezig.
Het goederenvervoer ontwikkelde zich zeer snel: de kosten van het vervoer per rail bedroegen slechts een tiende deel van het vervoer per paard en wagen!
De winst van de maatschappij overtrof de verwachtingen van 200000 gulden in het eerste jaar. De grondprijzen stegen, de prijzen van de vervoerde goederen, zoals kolen, gingen omlaag. De werkgelegenheid en de produktie namen toe. Het 'gevleugelde wiel' was in beweging gekomen...



6. Een Rotwell 4-2-4 (2A2), gebouwd in 1853. De loc, destijds in dienst van de 'Bristol and Exeter Railway', heeft al het aanzien van de bekende tenderlocomotief. Het middelste drijfwiel heeft een doorsnede van 2,70 m!

Zowel deze tekening als die op blz. 9, 12 en 14 zijn ontleend aan originele prenten uit de beginperiode van de spoorwegen.

Remsystemen

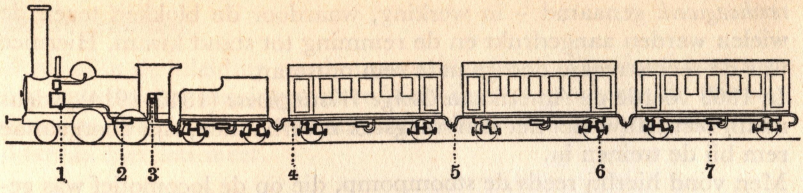
Zoals al in de inleiding werd opgemerkt, zijn uit Engeland nog meer interessante vernieuwingen naar West-Europa gekomen: de *Westinghouse-rem*. Omdat deze jarenlang zeer belangrijk is geweest (en nog is), daarvan hier iets meer.

De rem en het remmen van een rollend wiel zijn eigenlijk van begin af aan directe noodzaken geweest. De eenvoudigste manier was het gebruik van een *remstok*. Dit was een houten spaak of stok die tussen de spaken van het wiel werd gestoken en zo de wielen onbeweeglijk maakte. Maar vooral bij het verschijnen van de gietijzeren spoorstaaf en in het bijzonder van de locomotief kwam het remvraagstuk dringend aan de orde.
Gedurende de eerste zeventig jaar van de negentiende eeuw werden in Engeland 650 octrooien voor verschillende remmen verleend, waaronder 21 elektromagnetische, 20 hydraulische, 32 pneumatische, 50 stoomremmen en verder handremmen en dergelijke.
In het begin paste men op de locomotieven stoom- of handremmen toe, waarbij een schoen op de spoorstaven werd gedrukt; doch de slijtage en de gevaren voor ontsporing maakten, dat men dit systeem liet varen. Tenslotte bleven nog enkele remmen, waarbij blokken op de wielbanden drukten.
In vele gevallen bepaalde men zich tot het remmen uit de bagagewagen, de tender of een andere wagen van de trein en dat gebeurde dan met een handrem. Naarmate echter de snelheden groter en de treinen zwaarder werden, bleek vooral de behoefte aan een goede rem. Om tot een goede beremming te komen heeft men de door dezelfde spoorwegbeambte bediende remvoertuigen gegroepeerd, en heeft men snelwerkende remmen met lossprингende veer of tegengewicht gebouwd en daardoor kwam men geleidelijk tot het idee van een doorgaande rem; een in 1848 gepatenteerde pneumatische rem was hiervan reeds een verwezenlijking. Een praktische uitvoering van de doorgaande mechanische rem, was de Engelse *Cramer-rem* (1853). Bij het vertrek van de trein spande men hiertoe een op elke wagen geplaatste veer, die de machinist door aan een touw te trekken, dat over de gehele lengte van de trein liep, van alle rijtuigen tegelijk kon bedienen en hierdoor de remmen van ieder rijtuig in werking stelde.
Een rem waarin het vacuüm wordt aangewend werd in 1844 gepatenteerd, en in 1848 verleende men een ander octrooi voor een rem met een luchtpomp, aangedreven door de as van de bagagewagen. De pomp voerde de lucht naar een doorgaande leiding, welke onder de rijtuigen van de trein geplaatste cilinders voedde. Deze cilinders brachten op hun beurt een samenstel van hefbomen en stangen – het

remhangwerk genaamd – in werking, waardoor de blokken tegen de wielen werden aangedrukt en de remming tot stand kwam. Hiermee was de rechtstreekse doorgaande rem ontstaan.
In 1869 voerde de Amerikaan *George Westinghouse* (1846–1914), wiens naam zeer nauw met het remvraagstuk is verbonden, zijn doorgaande rem bij de treinen in.
Men vond hierbij reeds de stoompomp, die op de locomotief was gemonteerd en een hoofdreservoir met lucht vulde. Van dit reservoir liep over de gehele lengte van de trein een leiding, die tussen de rijtuigen en wagens was gekoppeld door middel van een slang met koppelstukken. Elke wagen of elk rijtuig bezat een enkelwerkende cilinder, waarin de zuigerstang het remhangwerk in beweging bracht. In de leiding, die onder de kap van de locomotief doorloopt, was een driewegkraan geplaatst. Met deze kraan kon lucht van het reservoir naar de cilinders van de trein worden gevoerd of kon, bij het losmaken van de rem, lucht van de cilinders naar buiten worden afgevoerd. Het was een praktische en eenvoudige oplossing.
Voor deze rem had men dan ook veel belangstelling, maar weldra bleek, dat deze oplossing nog niet geheel voldeed. Het systeem had het grote bezwaar, dat het niet automatisch was; bij het splitsen van treinen, een lek in de cilinder of het springen van de koppeling liepen de cilinders leeg.
In 1872 voegde Westinghouse aan de uitrusting van elk voertuig een hulpreservoir toe. Dit reservoir diende om voldoende lucht te reserveren voor de remming van het voertuig. Een klep die automatisch bij het minste vrijwillig of onvrijwillig teweeggebrachte drukverval in werking komt, vervult een drievoudige functie:

1. de samengeperste lucht van de hoofdleiding in het hulpreservoir brengen als de cilinder leeg is;
2. de lucht van het hulpreservoir naar de cilinder voeren, dat wil zeggen de rem doen aandrukken;
3. de lucht uit de cilinder naar buiten laten ontsnappen, dat wil zeggen de rem 'lossen'.

Van deze drievoudige functie werd de naam *tripelklep* afgeleid. Hiermee was de veiligheid volkomen verzekerd. Indien zich onverhoopt een lek voordeed, dan sloten de remmen onmiddellijk aan; een tot staan komen was dus tevens verzekerd als een koppeling brak. Als er lucht ontsnapte ontstond een remwerking.
Hetzelfde jaar werd de rechtstreekse vacuümrem uitgevonden door *Smith* en in 1880 begon dus de automatisering.
Hiermee werd ook de noodrem mogelijk en velerlei toepassingen maakten de veiligheid van de spoorweg steeds groter.



7. Rechtstreekse Westinghouse-rem op een reizigerstrein.

1. Luchtpomp. 2. Reservoir. 3. Machinistenkraan. 4. Doorlopende leiding. 5. Elastische koppeling. 6. Hangwerk. 7. Remcilinder.

Op afb. 7 is een Westinghouse-rem op een reizigerstrein afgebeeld. De historie van de Engelse spoorwegen geeft nog vele aspecten te zien, zowel belangrijke als minder belangrijke. De Engelsman is anders geaard dan de West-Europeaan en geeft ook veel meer om traditie. Treinen met beroemde namen als *Flying Scotsman*, *Golden Arrow*, *Royal Scot*, locomotieven met de namen *King*, *Castle*, *Royal Scot*, *Claughton*, *Nelson*, *King Arthur* en vele andere, zijn nu nog een begrip voor de Engelse liefhebber van de spoorwegen.
Eén van deze beroemde locomotieven, nummer 6008, de *Golden Shuttle* (later herdoopt in *Dwight D. Eisenhower*) is met een korte omschrijving in dit boek opgenomen.
Hiermee wordt de geschiedenis van de spoorwegen in Engeland en tevens van een gedeelte van Europa besloten. Bij de bespreking van onder andere de Belgische spoorwegen, zult u nog veel Engelse locs met hun typische bijzonderheden tegenkomen.
Hoofdstuk 9 geeft een overzicht van de Britse spoorwegen in de huidige tijd.

In 1827 werd de eerste Franse spoorlijn, tussen Saint-Étienne en La Loire geopend. Deze diende voor het vervoer van steenkool uit de mijnen naar de dichtstbijzijnde waterweg; de wagons, beladen met het 'zwarte goud', werden door paarden getrokken.
In 1832 kwam de lijn Saint-Étienne–Lyon in dienst, die ook reizigersvervoer verzorgde en welke men gebruikte totdat in 1844 de stoomlocomotieven de paarden gingen beconcurreren. Eerst in 1837 stelde men tussen Parijs en Saint-Germain de eerste Franse lijn voor reizigersvervoer in gebruik. Aanvankelijk wekten de spoorwegen grote nieuwsgierigheid en ook een zekere twijfel: men disputeerde eindeloos over de toekomst van de nieuwe wijze van vervoer en het waren niet altijd de briljantste geesten die over dit onderwerp de meest juiste denkbeelden hadden.
Van 1842 af begon in werkelijkheid de aanleg van een spoorwegnet dat in een cirkel om Parijs heen kwam, naar het voorbeeld van het gecentraliseerde administratief beheer van Frankrijk. Daarna richtte men grote maatschappijen op, om welke zich een menigte secundaire ondernemingen bewoog. De kleinste werden langzamerhand door de belangrijkste overgenomen, zodat omstreeks 1860 in Frankrijk slechts zes grote spoorwegnetten bestonden, die het gehele territorium omvatten: de Nord, de Est, de P.L.M., de P.O., de Ouest, de Midi en een klein Staatsspoorwegnet.
De grote spoorwegnetten die door de fusie van de P.O. en de Midi in 1934 waren teruggebracht tot vijf, bleven tot de stichting van de S.N.C.F. op 1 januari 1938 bestaan.

EEN BEETJE TECHNIEK

De onderbouw

Dank zij hun geringe rolweerstand kunnen spoorwagons belangrijke hoeveelheden lading vervoeren met zeer weinig trekkracht. Zij eisen echter een rolvlak, dat glad, hard en gelijkmatig is en een spoorbaan, die zo weinig mogelijk van het horizontale vlak afwijkt.
De spoorbaan rust op een platform, dat zijn richting bepaalt, zoals bochten en glooiingen.

Bochten

Een leek denkt vaak, dat een trein op de rails blijft, dank zij de *spoor-*

krans van de wielen. Deze is in werkelijkheid slechts aanvullend detail, van belang in flauwe bochten, maar op een rechte baan is het simpele feit dat de wielen konisch zijn voldoende om het materieel over de rails te voeren, zoals men een vat over een ladder rolt. De wielen zijn aan de as bevestigd en in bochten moet het buitenste wiel, dat de grootste afstand moet afleggen, rollen langs een omtrek met een grotere straal. De konische vorm van de wielbanden zorgt hiervoor in alle bochten, die met snelheid worden genomen.

De middelpuntvliedende kracht maakt bochten met een wijde omtrek nodig: om met een snelheid van 120 km per uur een bocht te nemen is een straal van 750 m nodig; zelfs bij een geringe snelheid kan men niet beneden een straal van 150 m gaan. Desondanks is het wegens de snelheid van de trein noodzakelijk de bochten hellend te maken; deze overhelling heet *verkanting*.

De langsdoorsnede

De spoorwegen moeten heuvels bestijgen en afdalen, al naar gelang de structuur van de bodem. Hier wordt het kostbare voordeel van een geringe weerstand bij rollen een ernstige handicap: op een helling van 1% ziet men de weerstand van de wagon geleidelijk groeien tot ongeveer 40%, zodat voor de locomotief de kracht, vereist om de trein voort te slepen, tot 250% stijgt. Hellingen van 7 tot 8% zouden, wanneer ze vaak op een route voorkwamen, spoorlijnen absoluut onmogelijk maken. Een lijn met een goed tracé, zoals die van Parijs–Bordeaux Bayonne, overschrijdt hellingen van vijf pro mille ($5^0/_{00}$) vrijwel niet; Parijs–Limoges–Toulouse beperkt zich tot $10^0/_{00}$ en de berglijnen met een normale spoorbaan hebben hellingen van $25^0/_{00}$, met een maximum van $43^0/_{00}$ bij elektrische tractie (de Transpyréné).

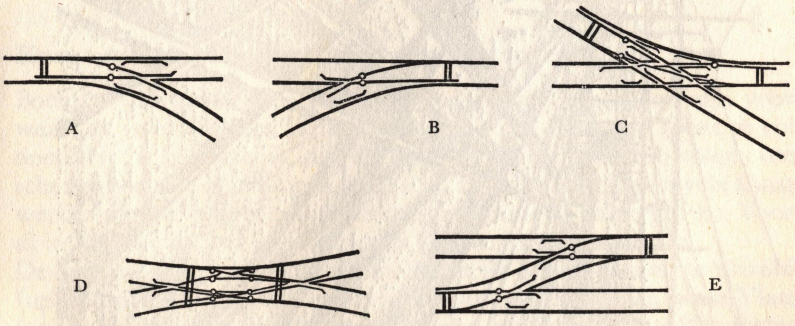
De opbouw van de spoorbaan

Het harde en gladde rolvlak wordt bereikt door middel van stalen staven, *rails* genaamd. De weerstand van het rollen beperkt zich sterk, doordat een horizontale kracht van 3 kg voldoende is om een last van een ton te trekken. Een rail heeft in Frankrijk tegenwoordig een lengte van 24 m en weegt 50 kg per meter.
Dwarsliggers – waarvan het merendeel tot voor kort van eikehout was – houden de rails op gelijke afstand van elkaar, dat wil zeggen op 1,435 m, gemeten aan de binnenkant, en verdelen de verticale krachten op de grond. De moderne spoorbaan heeft 1750 dwarsliggers per km. Tenslotte worden de dwarsliggers nog omgeven door ballast, die tot functie heeft om lasten te verdelen en om bij voorbeeld in geval van

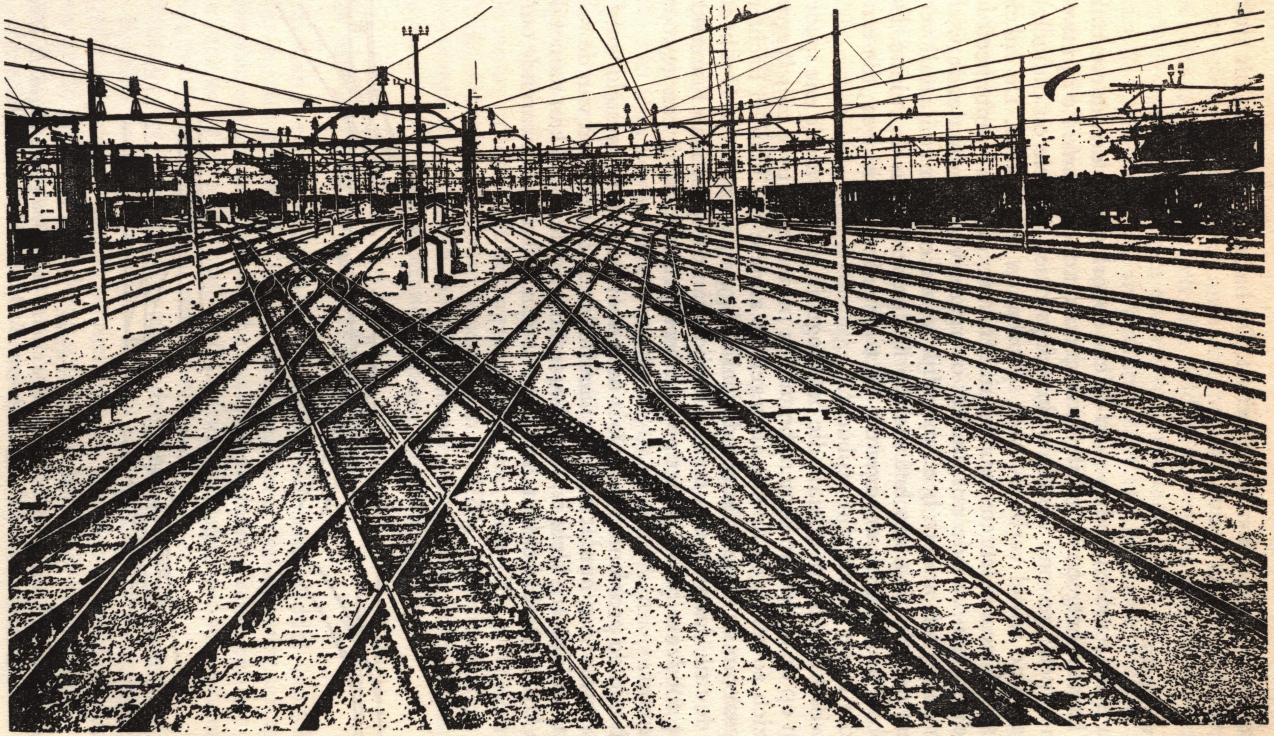
remmen tegen uitglijden te behoeden. Dit ballastbed bestaat uit stukken steen van 5 tot 6 cm grootte.

De wissels

Men moet – indien nodig – van de ene spoorbaan op de andere kunnen komen, hetgeen mogelijk wordt gemaakt door *wissels*. Er zijn twee grondtypen: gewone wissels en kruisingswissels (enkele en dubbele). De gewone wissel verbindt twee spoorbanen met elkaar. De enkele kruising is een stalen constructie uit één stuk, die een ruimte heeft in elk der benen van de rail om het overgaan van de draaiende wielkransen op het andere been mogelijk te maken; een contrarail verzekert de geleiding van het wiel bij het passeren van de ruimte. De dubbele kruising is samengesteld uit twee enkele kruisingen, die eenvoudig tegen elkaar zijn geplaatst.
De wisseling van spoorbaan, die het mogelijk maakt van de ene spoorbaan op de andere te komen, bestaat in principe uit twee *wisseltongen*, die zich zowel tegen de ene als tegen de andere rail kunnen hechten en waarvan de koppelstangen de vlakke ligging verzekeren. Het been van de rail, dat zich aan de binnenzijde van de spoorbaan losmaakt, moet noodzakelijkerwijs het andere been kruisen als bij een gewoon kruispunt.
Toch zijn de problemen waarvoor men door de opening gesteld wordt des te zwaarder, omdat de hoek waaronder de twee benen van de rail elkaar snijden erg klein is; de gebogen tak van de wissel kan namelijk geen kromtestraal hebben die kleiner is dan 150 m. Verzwarende om-



8. Enige wisseltypen.
A. Rechts wissel. B. Links wissel. C. Half Engels wissel met buitenliggende tongen. D. Heel Engels wissel met binnenliggende tongen. E. Wisselverbinding (links).



9. Wisselwirwar bij een stationemplacement.

standigheid: daar de twee benen van de rails die elkaar snijden op dezelfde hoogte moeten liggen, kan men dit soort bocht niet de gewenste verkanting geven. Bij gewone wissels is de snelheid op de gebogen tak dan ook beperkt tot 30 km per uur.
Toch maken bepaalde constructies het mogelijk om over de twee aftakkingen te rijden met snelheden die tot 120 km per uur kunnen gaan, maar hun prijs zowel als de ruimte die ervoor nodig is, beperken het gebruik.
Alle andere, meer ingewikkelde wissels bestaan uit combinaties van deze twee grondtypen.

De moderne spoorbaan

Een van de zwakke punten bij de spoorweg is de bevestiging van de rail aan de dwarsligger. De *elastische aanhechting* lost deze moeilijkheden op. Bij dit systeem steunt de rail op de dwarsligger door middel van een onderlaag van rubber en wordt hij stevig op deze onderlaag geklemd met een veer, die door een spoorschroef wordt vastgehouden. Zo stoot de rail niet meer op de dwarsligger en kan hij niet wegglijden. Deze constructie maakt bovendien het gebruik van betonnen dwarsliggers mogelijk, die sterker zijn dan houten, maar waarvan vroeger het verbindingssysteem geen weerstand bood aan trillingen.
Deze krachtige verbinding geeft bovendien een zeer solide spoorbaan en biedt de mogelijkheid om de rails tot grote lengte aan elkaar te lassen, namelijk tot achthonderd meter. Hierdoor vermindert het aantal voegen, hetgeen weer tot verbetering van het comfort en vermindering van onderhoudskosten leidt. Verder bestaan vele speciale werktuigen, die het mogelijk maken tot op de millimeter nauwkeurig een ballastbed aan te brengen.

Kunstwerken: bruggen, viaducten en tunnels

Bochten van grote afmetingen en weinig steile hellingen zijn voorwaarden waaraan men bij de aanleg van een spoorweg dient te voldoen. Het is begrijpelijk, dat een spoorlijn geen route kan volgen met scherpe bochten of hellingen van 20%. Hierdoor heeft men vele kunstwerken moeten aanleggen, zoals bruggen, tunnels en dergelijke. Vooral in het Eifelgebied is dit een zeer kostbare zaak geworden.
De grootste metalen *viaducten* van Frankrijk bevinden zich te Garabit (op de lijn Neussargues–Béziers), dat 560 meter lang is, en te Viaur (op de lijn Albi–Rodez), met de unieke boogwijdte van 220 meter. Onder de gemetselde viaducten in Frankrijk is het hoogste dat te Altier, bij Villefort (Lozère), op de lijn Clermont–Ferrand–Nîmes. De hoogte daarvan bedraagt 73 m.

Het viaduct van La Voulte-sur-Rhône is de langste spoorwegbrug van voorgespannen beton ter wereld. Gelegen ten zuiden van Valence, voegt deze de twee lijnen van het Rhônedal samen.
Ook tunnels moeten tot de kunstwerken worden gerekend. Het boren ervan schiep ernstige problemen: zo vertegenwoordigen 84 tunnels op het traject van 107 km tussen Monistrol-d'Allier en Sainte-Cécile-d'Andorge (Cévennes-lijn) een totale lengte van 23 km.
Er zijn in Frankrijk opmerkelijke tunnels: die van Sainte-Maria-aux-Mines, op de lijn Sélestat–Saint-Dié (6872 m), die van Blaisy-Bas op de lijn Parijs–Dyon (4100 m) en die van La Nerthe bij Marseille.
Maar vooral de grote internationale tunnels bereiken indrukwekkende lengten, zoals die van Mont-Cenis (of Fréjus), welke 14 km lang is en Modane met Bardonnèche verbindt.

LOCOMOTIEVEN, MOTORWAGENS, RAILBUSSEN EN TREINSTELLEN

Stoomlocomotieven

De stoomlocomotief bezit het vermogen, stoomkracht om te zetten in mechanische energie. Hij bestaat voornamelijk uit een stoom producerende ketel en cilinders, waarin zuigers bewegen die de drijfassen door tussenkomst van drijfstangen in beweging zetten. Het geheel rust op een chassis, dat op de wielen is bevestigd. De stoomlocomotief heeft gedurende meer dan een eeuw een groot aantal verbeteringen ondergaan (dubbele expansie, oververhitting, het weer warm worden van het ketelvoedingswater, enz.) die het mogelijk maakten om van de 450 pk van de Crampton van 1850 te komen tot de 4500 pk van de 242 A van 1946. Tot slot heeft de *integrale behandeling 'Armand'* – een chemische behandeling van het ketelvoedingswater, uitgevonden en in toepassing gebracht door een oud-president van de S.N.C.F. – het euvel van ketelsteenafzetting en corrosie van de ketels opgeheven.

Locomotieftypen

Het type van een stoomlocomotief wordt aangeduid door een nummer van drie cijfers, die aangeven:

A – het aantal loopassen aan de voorzijde (dit kan dus 0 zijn)
B – het aantal drijfassen
C – het aantal loopassen achter (dit kan eveneens 0 zijn).

Een bepaald aantal typen van stoomlocomotieven heeft een karakteristieke naam gekregen:

220: *Americain*	231: *Pacific*	241: *Mountain*
221: *Atlantic*	232: *Baltic of Hudson*	150: *Decapod*
131: *Prairie*	140: *Consolidation*	151: *Santa Fé*
230: *Ten Wheel*	141: *Mikado*	152: *Texas*

Wat de *tenders* betreft, hun nummer is gelijk aan dat van de stoomlocomotieven; het nummer dat het type aangeeft wordt vervangen door een nummer, dat in kubieke meters de capaciteit van de watertank aangeeft.
Het volledige nummer van een stoomlocomotief geeft:

aanwijzing van het district: 1 = oost, 2 = noord, 3 = west, 4 = zuid, 5 = zuid-west;

het type van de locomotief;

de serieletter die het mogelijk maakt om tussen locomotieven van hetzelfde type afwijkende afmetingen of conceptie te onderscheiden. De letter A tot N behoren bij locomotieven van oude netten, de letters P tot T zijn gereserveerd voor locomotieven, vervaardigd door de S.N.C.F. en de letters U tot Z geven buitenlandse locomotieven aan, in het bijzonder Engelse, Amerikaanse en Duitse, aan de S.N.C.F. afgestaan na de oorlog;

het eigenlijke nummer van de locomotief.

Voor tenders laat men het typenummer door de letter T volgen.

De achteruitgang van de stoomtractie

Hoewel men de stoomlocomotief als het ware kan beschouwen als het symbool van de spoorwegen, aangezien hij in de vorige eeuw een omwenteling veroorzaakte in de transportnijverheid, blijft hij niettemin – volgens een uitspraak van een Engels ingenieur – een 'buitengewoon groot verbruiker van steenkool'. Het gemiddeld rendement overschrijdt de 5½% niet en hieraan moet nog worden toegevoegd, dat deze machines steenkool van hoge kwaliteit eisen!
Tenslotte vergen het tanken van het water, het schoonhouden van het vuur en het smeren zoveel tijd, dat het dagelijks parcours gemiddeld tot ongeveer 180 km beperkt blijft.
Daarom wordt het rijk van de stoom – aangevallen door de elektro- en de dieselmotor – steeds kleiner en is het gedoemd te verdwijnen. Sinds 1946 is de S.N.C.F. opgehouden stoomlocomotieven te bestellen; in 1975 zal er waarschijnlijk geen enkele meer in gebruik zijn.

Elektrische tractie: locomotieven en motorwagens (treinstellen)

Elektrische tractie, aan het begin van deze eeuw toegepast bij lokale transporten, heeft zich snel een belangrijke plaats veroverd bij het vervoer per spoor; deze soort van tractie verbetert namelijk evenzeer de produktiviteit van het net als het transportvermogen ervan en de kwaliteit der diensten. Hierdoor is het in feite mogelijk het personeel, het materieel, het energieverbruik en de onderhoudskosten in te krimpen, terwijl bovendien het profijt van de lijnen, de snelheid en de tonnage van de treinen worden vergroot. De grote uitgaven aan de hiervoor vereiste installaties zijn voor het grootste deel afhankelijk van het verkeer, terwijl de erdoor gevormde besparingen enorm zijn. In vergelijking met stoomtractie is deze besparing 50% op de uitgaven voor het arbeidsvermogen, 50% op die voor de bediening van de locomotieven en 60% op de onderhoudskosten. Elektrificatie is in de eerste plaats belangrijk voor de grote verkeerslijnen: eind 1963 exploiteerde de S.N.C.F. 7780 km aan lijnen, uitgerust met elektrische tractie; dit is slechts 20% van de totale lengte van het net, maar 64% van het verkeer hierop.

Elektrificatie kan volgens twee grondsystemen worden gerealiseerd: *gelijkstroom* en *wisselstroom.*
De eerste techniek trekt voordeel uit de buitengewone geschiktheid van de motor om bij gelijkstroom te trekken.
Deze gelijkstroom moet echter aan de machine geleverd worden onder een spanning, gelijk aan die welke verbruikt wordt en die de 3000 volt vrijwel niet kan overschrijden. Om een belangrijk vermogen over te brengen onder deze relatief zwakke spanning, is zowel een bovenleiding met een grote doorsnede, alsmede een groot aantal onderstations nodig.
Wisselstroom maakt het mogelijk de spanning op de machine zelf te verlagen en de bovenleidingen onder vergrote spanning te voeden. Deze kunnen dus licht en economisch zijn. Maar om technische redenen was een motor, die een stroom van 50 Hz (wat de stroom van de de hele wereld is) direct verbruikt, onbruikbaar voor tractie. Dit vereiste dus het gebruik van een speciale voedingsstroom met verminderde frequentie ($16^2/_3$ Hz), die speciaal werd gefabriceerd voor uitsluitend gebruik van de spoorwegen, hetgeen de voordelen van deze methode aanzienlijk verminderde.
Sinds een twaalftal jaren heeft de S.N.C.F. een nieuwe stroom in gebruik, een wisselstroom van 25000 volt met een frequentie van 50 Hz ('industriële frequentie' genaamd), dat wil zeggen de frequentie die industriële verbruikers aanwenden. Met deze nieuwe stroom verdwe-

nen de lijnen met hoge serieschakeling voor het grootste deel, waardoor – in vergelijking met gelijkstroom – een winst van ongeveer 60% op de uitgaven ontstond. Tevens zakte de prijs van de onderstations (nu eenvoudiger en minder talrijk) met ongeveer 70% en die van de veel lichtere bovenleidingen met 15%. In totaal verminderden de investeringen door deze nieuwe tractietechniek met 30%.
De S.N.C.F. heeft deze nieuwe tractiestroom toegepast op de sinds 1954 geëlektrificeerde lijnen (behalve op lijnen als Lyon–Avignon–Marseille, die reeds geëlektrificeerd waren met gelijkstroom en die zo bleven). Na een experiment op de lijn Aix-les-Bains naar La Roche-sur-Foron, heeft dit systeem sedert 1950 in Frankrijk een grote ontwikkeling doorgemaakt, vooral op de grote verkeersaders Lille–Straatsburg–Bazel, Parijs–Lille, Parijs–Belgische grens en Parijs–Straatsburg.
De lijnen Le Mans–Rennes, Parijs–Le Hâvre, Marseille–Ventimiglia Dijon–Neufchâteau, Reims–Mézières, worden op deze wijze geëlektrificeerd.
Aan de zeer duidelijk positieve balans op het financiële vlak van de elektrificatie op de grote lijnen moet al datgene worden toegevoegd, wat deze lijnen aan transportcapaciteit en kwaliteit winnen: de treinen zijn sneller, hun laadvermogen is groter, het tijdschema stipter, het comfort verbeterd.
De groeiende snelheid van personentreinen is in feite voornamelijk te danken aan elektrische tractie. Het dagelijks parcours van personentreinen, waarvan de snelheid hoger ligt dan 100 km per uur, bereikte begin 1963 bijna 100000 km; hiervan ligt ongeveer 10000 km hoger dan 120 km per uur.
Goederentreinen hebben eveneens een grotere snelheid en een laadvermogen, dat duidelijk is toegenomen. Op de lijnen, waarvan de industriële streken in het oosten en noorden gebruik maken, rijden treinen van 3500 ton, waar stoomlocomotieven slechts treinen van 2000 ton konden trekken.

Elektrische locomotieven

Nummering van de elektrische locomotieven van de S.N.C.F.:
Het type van elektrische locomotieven wordt aangegeven zoals bij stoomlocomotieven, maar de nullen vervallen (wanneer loopassen voor of achter ontbreken), en de aanduiding van de drijfassen geschiedt niet door een cijfer, maar door één of meer letters:
A = 1 drijfas, B = 2 drijfassen, enz. (Het aantal loopassen blijft door een cijfer aangegeven.)
Wanneer er meer letters zijn betekent dit, dat de drijfassen gegroepeerd zijn in twee of drie (op een draaistoel gemonteerd). Een BB is

dus een elektrische locomotief, die twee groepen (draaistellen) van twee drijfassen heeft, een CC is een loc met twee groepen van drie drijfassen. In Nederland kent men Bo Bo en Co Co locomotieven.
In elke serie zijn de nummers 1 tot 100 gereserveerd voor de prototypes.

Elektrische locomotieven met 1500 volt

Het aantal drijfassen van een machine hangt af van het vermogen dat deze moet opbrengen zonder door te slaan. Dit aantal is – zoals duidelijk is vanwege de hoge kostprijs – zo klein mogelijk. Het gewicht gedragen door de drijfassen heet *adhesiegewicht.* Maar aangezien geen der assen van de machine het grensgewicht, dat de spoorbaan heeft te dragen, mag overschrijden (deze grens ligt in Frankrijk over het algemeen op 20 ton), moesten, indien het totale gewicht het toegestane adhesiegewicht overschreed, loopassen aan de drijfassen worden toegevoegd. Daardoor bestonden de elektrische locomotieven tot 1950 bijna geheel uit twee types: machines BB, met vier drijfassen verdeeld over twee draaistellen (bij voorbeeld de BB 8100, die 90 ton weegt en een vermogen ontwikkelt van 3000 pk), en machines 2D2, met vier drijfassen, geflankeerd door twee loopdraaistellen (bij voorbeeld de 2D2 9100, van 5000 pk, gewicht 144 ton). De voortschrijdende techniek maakte het evenwel mogelijk de loopbaan te elimineren, zelfs voor machines met een zeer groot vermogen, die zeer snel zijn. Zo ontstond in 1949 de CC 7100 van 4750 pk, gewicht 107 ton.
Sedertdien bezitten alle door de S.N.C.F. bestelde elektrische locomotieven 'totale adhesie', dat wil zeggen al hun assen zijn motorassen.
Locs met de aanduiding BB 9200, uitgebracht in 1957, zijn afgeleid van een prototype, de BB 9004, die in 1955 (evenals trouwens de CC 7107) het wereldsnelheidsrecord op rails behaalde met 331 km per uur; deze machines zijn bovendien zeer licht (78 ton) voor een vast vermogen van 5200 pk. Het zijn zeer snelle en krachtige machines, die onder andere de *Mistral,* de *Aquilon* en de *Sud-Expresse* trekken.
Tenslotte wegen de meest recente modellen van locomotieven met gelijkstroom niet meer dan een zestig ton: dit zijn de BB 9400 (uitgebracht in 1959) en de BB 8500 (1964). Deze locs hebben slechts één motor per draaistel, wat hun lichte gewicht mogelijk maakt. Locomotieven BB 9400 ontwikkelen 2900 pk en kunnen 130 km per uur lopen. Zij verzorgen gemengd vervoer (reizigers en goederen).
De locomotieven BB 8500 zijn rechtstreeks verwant aan locomotieven BB 25500 met verscheidene stroomfrequenties en BB 17000 voor wisselstroom.
Zij hebben een iets groter vermogen (3500 pk) dan de locomotieven 9400, doch zijn bestemd voor dezelfde diensten.

Locomotieven met industriële stroom

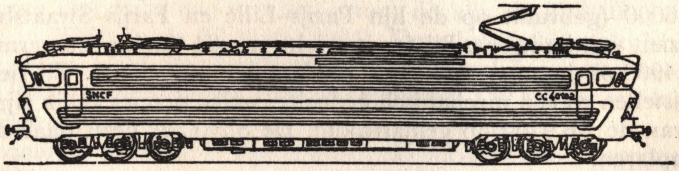
Toen de ingenieurs locomotieven begonnen te ontwikkelen die een wisselstroom van 50 Hz en 25000 volt verbruikten, deden zich vier oplossingsvormen aan hen voor, die leidden tot het uitbrengen van vier series van locomotieven. De meest technische oplossing was de constructie van motoren, welke direct een wisselstroom van 50 Hz gebruikten: dat is het principe van machines BB 13000. De tweede oplossing bestond uit het *gelijkrichten* van wisselstroom naar gelijkstroom met behulp van gelijkrichters van het type *ignitron*, een oplossing, die onder meer werd toegepast op de BB 12000. Men kon ook wisselstroom omzetten in gelijkstroom door motorgeneratoren, een systeem, gebruikt voor de locomotieven CC 14100. Deze beide laatste oplossingen geven het gemeenschappelijke voordeel, dat de tractiemotoren gelijkstroom verbruiken, die juist zo bijzonder geschikt is, aangezien hierbij de mogelijkheid bestaat de spanning te regelen en de weerstand bij het aanzetten te elimineren. De vierde oplossing bestond uit het omzetten van wisselstroom in draaistroom met regelbare frequentie, wat het gebruik van een asynchronische motor mogelijk maakte, die eenvoudig en krachtig is: deze laatste oplossing is die, welke men voor de CC 14000 aanwendt.

Ervaring met deze vier types van locomotieven, opgedaan op de lijn Valenciennes–Thionville, maakte de superioriteit van de locomotieven van de serie BB 12000 duidelijk, vooral bezien uit het gezichtspunt van de adhesie. Hoewel betrekkelijk licht (80 ton), zijn deze locomotieven met een vermogen van 3350 pk in staat treinen van meer dan 2400 ton in beweging te zetten en voort te trekken op een helling van $10^0/_{00}$.
De S.N.C.F. bezit hiervan 150 stuks, waarvan de meest recente niet meer voorzien van ignitrons, maar van gelijkrichters op silicium, 'droge gelijkrichters', die nog minder plaats innemen en lichter zijn dan die op ignitron.
De oplossingen, waarvan men bij de BB 1200 gebruik maakte, zijn herhaald in de constructie van locomotieven met grote snelheid, de BB 16000 (gebruikt op de lijn Parijs–Lille en Parijs–Straatsburg), voorzien van ignitrons. Bij een gewicht van 84 ton en een vermogen van 4900 pk kunnen deze locs 160 km per uur rijden. Zij hebben draaistellen en een mechanisch gedeelte, welke precies gelijk zijn aan die van de BB 9200 op gelijkstroom. De S.N.C.F. bezit daarvan 61 exemplaren.
Na de BB 16000 heeft de S.N.C.F. een machine in bedrijf genomen van 70 ton, met een vermogen van 3500 pk (de BB 16500), de eerste met slechts één motor per draaistel en welke tevens een installatie heeft, die het bij stilstand mogelijk maakt de overbrenging naar be-

behoefte van de dienst te regelen. De BB 16500 trekt zowel zware goederentreinen, als personentreinen – die 150 km per uur moeten rijden – en lokale treinen. Deze zeer belangrijke serie omvat 292 locomotieven. De S.N.C.F. heeft bovendien twintig locomotieven BB 17000 in bestelling, die rechtstreeks zijn afgeleid van de 25500 (verscheidene stroomfrequenties) en de 17000 voor gelijkstroom.

Locomotieven voor verscheidene stroomsoorten

De S.N.C.F. zag zich genoodzaakt elektrische locomotieven 'polycourant' in studie te nemen, om een moeilijk probleem op te lossen: het rijden van treinen op lijnen met een afwijkende tractie-stroom, *zonder wisseling van locomotief.* Dit probleem doet zich evenzeer voor op de aftakkingsstations voor het buitenland (België, Nederland, Duitsland, Zwitserland, Italië), alsmede in Frankrijk op aftakkingsstations tussen lijnen met gelijkstroom en die met industriële stroom. De eerste locomotieven met meer stroomfrequenties bij de S.N.C.F. sinds 1959 in gebruik, zijn vier locomotieven met dubbele frequentie (BB 20101 tot 20104), welke zowel op stroom met 50 perioden kunnen rijden als op Zwitserse en Duitse lijnen met $16^2/_3$ perioden. Eén hiervan – de BB 20103 van 84 ton met een vermogen van 4900 pk, voorzien van een enkele motor op draaistel zoals de BB 16500 – is de eerste locomotief met zeer groot trekvermogen, die van silicongelijkrichters is voorzien. De BB 20104, identiek aan de BB 20103, heeft kans gezien op een helling van $10^0/_{00}$ een last van 2733 ton in beweging te zetten, een prestatie, nóg groter dan die van de BB 12000; met een eenmotorig draaistel kan men dus bij *gelijk gewicht* locomotieven met een groter vermogen vervaardigen.
In 1961 heeft de S.N.C.F. door transformatie van een BB 16000 en een BB 16500 twee prototypes van locomotieven met 'dubbelstroom' verkregen. Zo komt een locomotief met 'dubbelstroom' in industrieel gebruik, die geheel volledig is, met andere woorden: in staat om het-



10. Deze quadri-courant loc werd door de Franse spoorwegen ontwikkeld om op lijnen van verschillende stroomspanningen dienst te doen. De locomotief heeft vier stroomafnemers en is geschikt voor 1500 en 3000 volt gelijkstroom, 15000 volt $16^2/_3$ perioden per seconde en 25000 volt wisselstroom 25 perioden per seconde.

zelfde vermogen te ontwikkelen bij een stroom van 50 perioden als bij gelijkstroom.
De eerste serie locomotieven met 'dubbelstroom' (afgeleid van de BB 16000 met industriële stroom) zal bestaan uit locomotieven BB 25100 met een groot vermogen, 4600 pk, in staat om 130 km per uur te rijden, zowel met industriële stroom als met gelijkstroom. Zij worden voorzien van gelijkrichters op silicium. Vijfentwintig hiervan kwamen in 1964 in aanbouw en zullen de fabriek successievelijk verlaten.
Een andere serie, die van locomotieven BB 25200, met hetzelfde vermogen, kan met een snelheid van 160 km per uur rijden; een twintigtal machines van dit type is in aanbouw en zal in dienst genomen worden van 1964 af.
De locomotieven met dubbelstroom BB 25500, afgeleid van de BB 16500, zullen evenals deze voorzien zijn van éénmotorige draaistellen met dubbele overbrenging. Hun vermogen zal 3500 pk zijn, 34 stuks hiervan zijn in aanbouw. Men zal deze eveneens uitrusten met silicongelijkrichters.
Al deze series machines zijn bestemd voor lijnen als Dijon–Neufchâteau, Le Mans–Rennes en Marseille–Ventimiglia, die zullen zijn voorzien van industriële stroom en lijnen met gelijkstroom zullen behouden.
Twee locomotieven met 'drie frequenties' 'tri-courant', van de serie BB 30000, zijn in 1962 aan de S.N.C.F. geleverd: zij zijn afgeleid van locomotieven met gelijkstroom van het type BB 9400, maar hun éénmotorige draaistellen bezitten een dubbele overbrenging, welke bij stilstand te bedienen is. Deze twee machines kunnen rijden op alle Franse geëlektrificeerde lijnen met gelijkstroom van 1500 volt en een industriële stroom van 25000 volt, en tevens op geëlektrificeerde lijnen met gelijkstroom van 3000 volt (bij voorbeeld Belgische lijnen). De locs wegen 69 ton, hebben een vermogen van 2900 pk en kunnen 150 km per uur rijden. Ze zijn voorzien van silicon-gelijkrichters.
Tenslotte zal een serie van vier locomotieven met vier stroomsoorten ('quadri-courant', zie afb. 10) binnen afzienbare tijd aan de S.N.C.F. worden geleverd. Deze kunnen rijden op 1500 volt en 3000 volt gelijkstroom, op wisselstroom van 25000 volt met 50 perioden en 15000 volt met $16^2/_3$ perioden. Deze locs van het type CC (CC 40000) zal men voorzien van éénmotorige draaistellen met dubbele overbrenging. Het vermogen bedraagt dan 4600 pk. Ze zullen onder andere in dienst komen voor de T.E.E. Parijs–Brussel–Amsterdam.

Elektrische treinstellen en motorwagens

Het moderne Franse materieel voor gelijkstroom omvat behalve locomotieven ook diverse soorten van treinstellen voor gelijkstroom en in-

dustriële stroom. Het zijn meestal twee- of driewagentreinstellen van roestvrij staal gebouwd en zeer modern ingericht.

Dieselmotoren

De eerste machines met dieselmotor van de Franse spoorwegen, waren een soort van railbussen (autorail), die in stijgend aantal van 1933 tot 1939 in gebruik kwamen en welke een aanzienlijke verbetering brachten op bepaalde diensten met personenvervoer, zowel doordat hun prestaties beter waren, als door hun voordelige kostprijs. In diezelfde periode werden zelfbewegende trekkers met een zwak vermogen aangewend voor rangeerdiensten op stations van middelmatig belang. Op het gebied van locomotieven met groot vermogen vervaardigde men in 1938 slechts twee machines van 4000 pk, voor de lijn van Parijs naar de Middellandse Zee.
Sinds 1950 is het aantal diesel'trekkers' aanzienlijk gegroeid. De autorails (railbussen), nemen nog steeds een aanzienlijk gedeelte van het personenvervoer voor hun rekening, terwijl men diesellocs met weinig vermogen systematisch gebruikt voor rangeerdiensten of toepast op secundaire lijnen. Dank zij de recente ontwikkeling van de dieselmotoren worden thans langzamerhand machines met veel meer vermogen (van 2000 tot 4000 pk) op de grote lijnen – waarop elektrificatie niet gerechtvaardigd zou zijn – in dienst genomen.

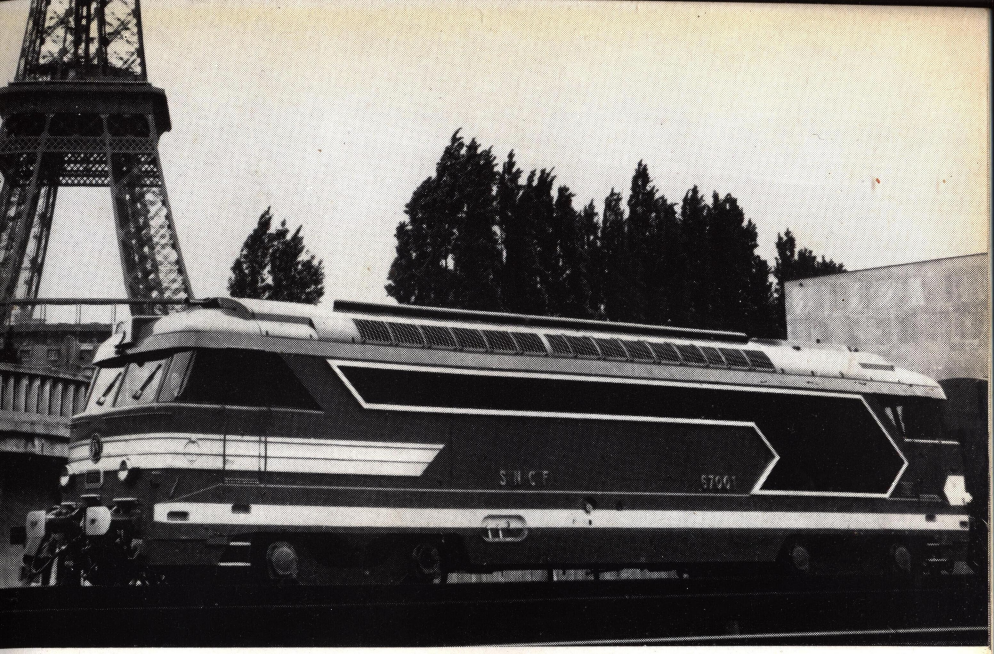
Motorwagens met verbrandingsmotor (railbussen)

Railbussen met verbrandingsmotor vinden een uitgebreid gebruik op alle lijnen (behalve op die der buitenwijken) met stoptreinen, met semi-directe diensten van niet te grote afstand, en voor snelle verbindingen. Daar is het namelijk niet nodig treinen met een grote capaciteit te laten rijden, in het bijzonder op de lijnen met een moeilijk profiel, op de doorverbindingen en op bepaalde internationale lijnen. Bij de bediening van de kleine lijnen, maakt de railbus een besparing op de kosten van brandstof mogelijk van ongeveer 70% en de kostprijs is gemiddeld een derde van die van een stoptrein met stoomtractie. Bovendien kan door sneller optrekken en hogere snelheid, met deze wagens een stopdienst onderhouden worden met een dienstregeling, die te vergelijken is met die van een exprestrein, waardoor men de frequentie van het verkeer kan verhogen.
Voor bepaalde lijnen van toeristisch belang heeft de S.N.C.F. tien railbussen (van 825 pk) met 'panoramisch uitzicht' in gebruik; hierdoor kunnen de passagiers genieten van een prachtig uitzicht naar alle kanten. Motor, overbrenging en bagageruimte zijn ondergebracht onder het gedeelte voor de reizigers.

1. De beroemde Co Co locomotief nr. 7107 van de S.N.C.F., die het wereldsnelheidsrecord op zijn naam heeft.

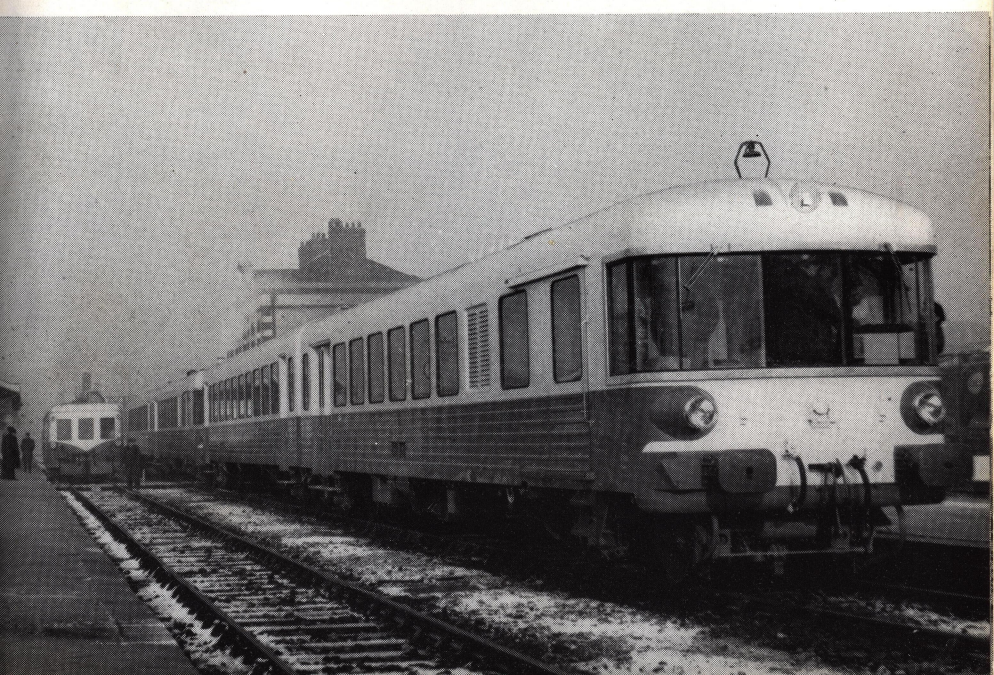
2. Franse eloc van de serie BB (9401). Van deze categorie bestaan verschillende uitvoeringen. Ze kunnen snel worden gewijzigd door de verhouding van de tandradoverbrenging: voor sneltreinen 160 km, voor lokaaltreinen en stukgoedvervoer 140 km en voor zware goederentreinen 85 km.

3. Een treinstel van de Franse spoorwegen tijdens de rit op een lang traject.



4. Moderne dieselloc van de S.N.C.F., asindeling Bo Bo (2000 pk). De Franse spoorwegen bezitten verschillende types van deze locomotieven, die uiterlijk veel op elkaar lijken, maar qua asindeling en vermogen van elkaar verschillen. Van bovenstaand exemplaar maakte 'Lima' een schaalmodel. Van de asindeling 1A1–1A1 (3000 pk, 130 km per uur) bracht 'Fleischmann' een model uit. (Afb. 11.)

5. Modern dieseltreinstel van de S.N.C.F.



6. Overzicht van een S.N.C.F. rangeerterrein. Ook hier is veel geautomatiseerd: let op het begin der splitsingen van de rails naar de wisselstraten. Bij de modelbaan zouden hier de ontkoppelrails worden geplaatst.

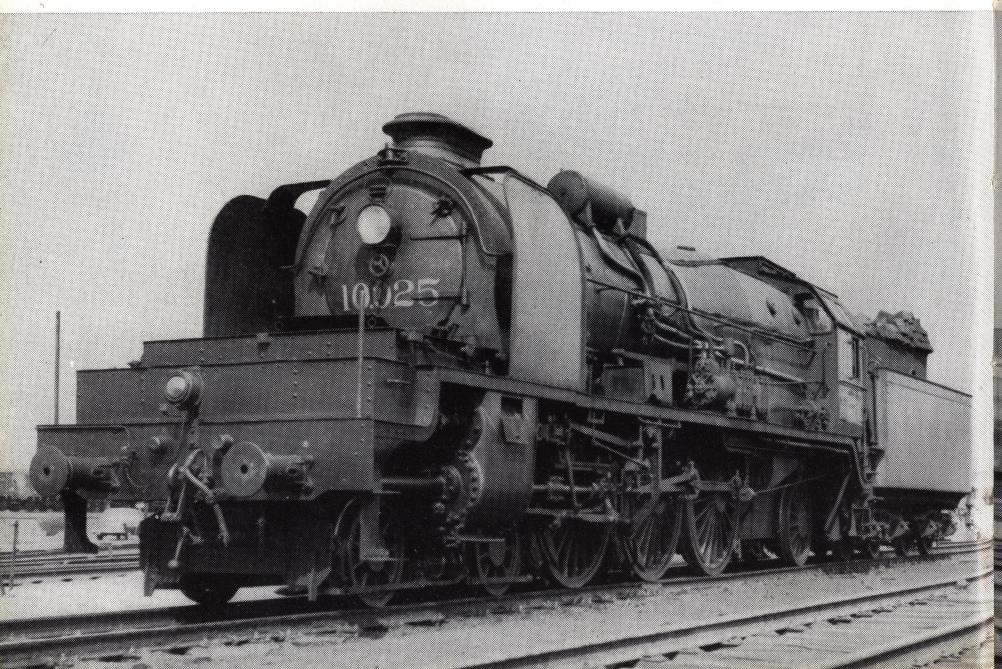
7. Seinpost van een station in Parijs-Oost. Links aan de muur het sporenplan. Het regelen van het treinverkeer is ver van eenvoudig. Waar echter vroeger tientallen personeelsleden voor nodig waren, kan men door de automatisering thans met enkele mensen volstaan. Een eventueel foutieve handeling wordt door het 'mechanische brein' onmiddellijk gecorrigeerd.

8. De vermaarde 'Mistral', die de verbinding tussen Parijs–Lyon–Nice onderhoudt. De 'Mistral' behaalt een snelheid van 150 km per uur. De gemiddelde snelheid over een traject van honderd kilometer is bijna 110 km per uur, zodat een dergelijke afstand in slechts tien uur wordt afgelegd.

9. Een ander elektrisch lichtgewicht treinstel van de S.N.C.F.; het wordt gevoed door 2500 volt 50 Hz. De diverse stroomsoorten brengen nog vele problemen met zich mee (zie tekst).

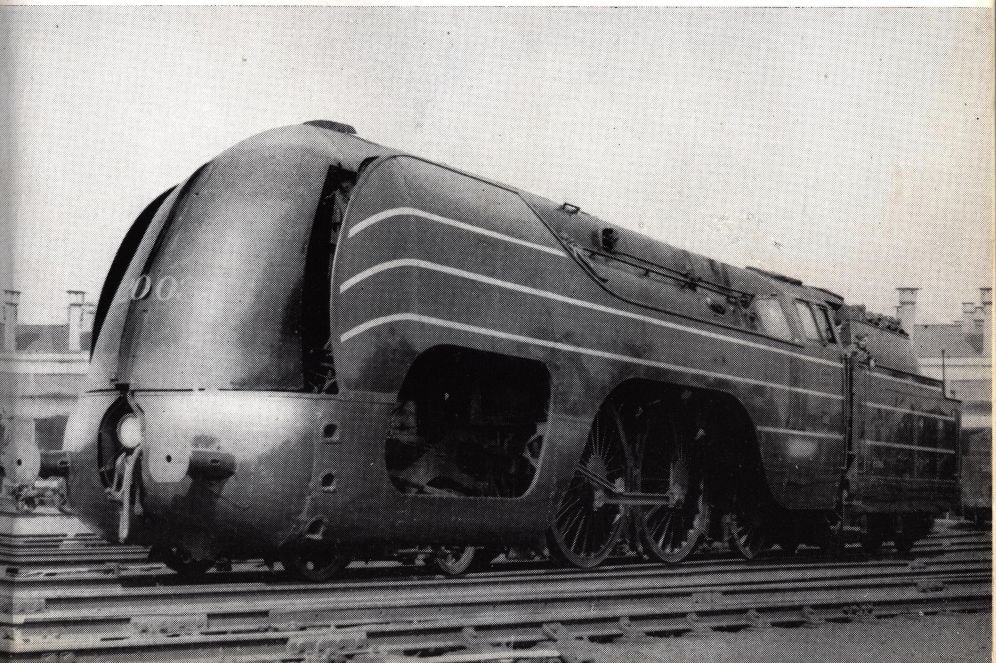
10. 'Le Belge', een der eerste locomotieven van de Belgische spoorwegen. Hier is duidelijk de invloed van Stephensons locs te merken; deze zal dan ook wel in de Stephenson-fabrieken zijn gebouwd.

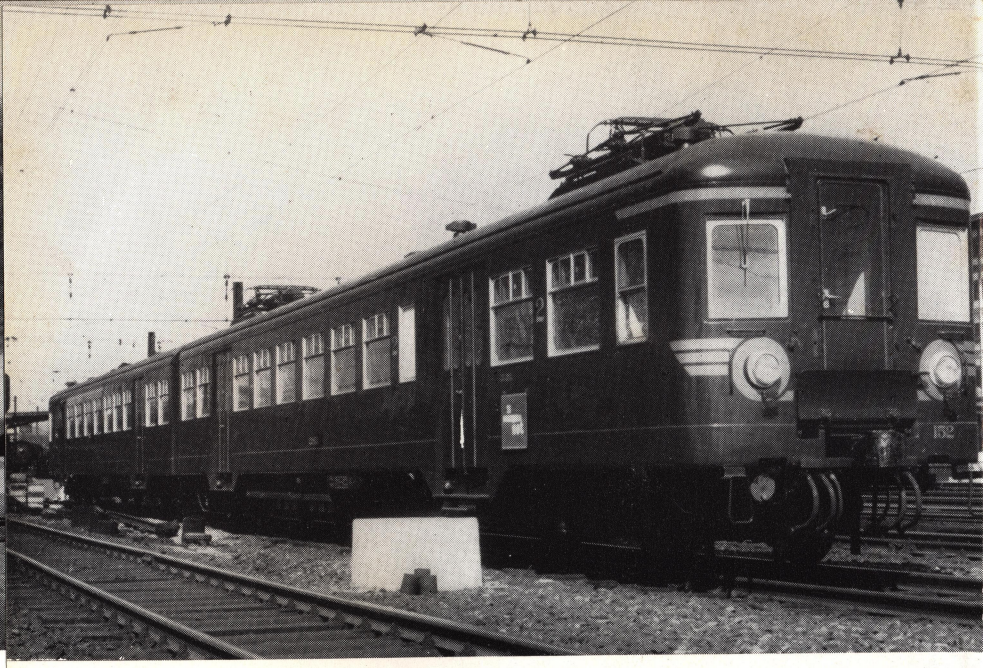
11. Stoomkolos uit het stoomtijdperk der Belgische spoorwegen. Asindeling 2C1 met tender voorzien van twee 2-assige draaistellen. Het type is Pacific (1910).



12. Het Pacific-type 1935 der Belgische spoorwegen. Deze loc rekende men destijds tot de grootste en snelste van de S.N.C.B.

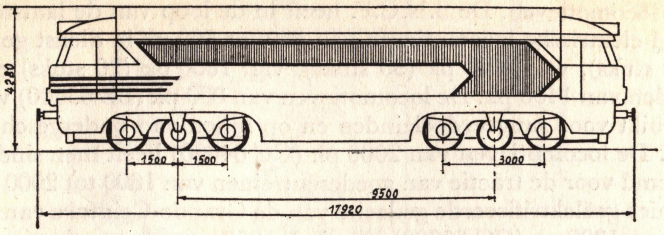
13. Een recordhouder van de S.N.C.B.: de 'Atlantic', type 12 van 1938. Deze beroemde naam had eens een bekende klank bij de Belgische spoorwegen. Met dergelijke locs werden verscheidene records gebroken.





14. Belgisch treinstel van het type 62. Inplaats van getrokken treinen gaat men ook in België steeds meer over tot treinstellen voor het personenvervoer, wat vooral het pendelverkeer gemakkelijker maakt.

15. Deze loc doet sedert 1964 dienst als 'trekpaard' voor de T.E.E. Parijs-Amsterdam. Hij is een zogenoemde poly-courante loc, welke dus op verschillende netspanningen kan rijden; onder andere 3000 volt gelijkstroom op de Belgische, 25000 volt 50 Hz op de Franse en 1500 volt gelijkstroom op de Nederlandse lijnen. Het vermogen bedraagt 3760 pk, de maximum snelheid is 150 km per uur.



11. Het Franse A1A-A1A-type van de serie 68000.

De eerste eenheden van een nieuwe serie dieselrijtuigen zijn kort geleden in dienst genomen. Het zijn treinstellen, bestaande uit een motorwagen met een onder de vloer aangebrachte platte motor van 425 pk en een aanhangwagen met bestuurdersafdeling; tussen de twee wagens is een doorgang. De snelheidslimiet is vastgesteld op 120 km per uur. De S.N.C.F. heeft 80 treinstellen van dit type in bestelling. Dit materieel is bestemd voor de vernieuwing van het dieselmotorwagenpark, dat thans in gebruik is.

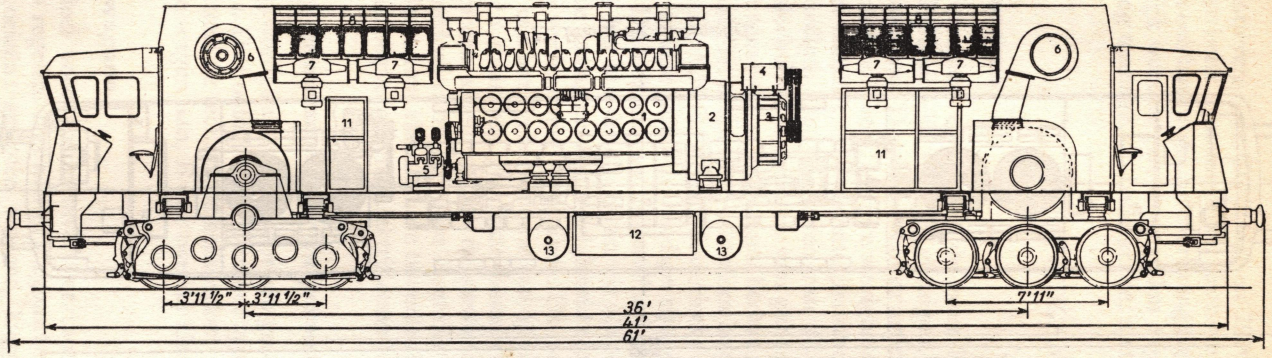
Kleine en grotere rangeerlocomotieven

Dieselmotoren geven bij rangeerdiensten grote besparingen, dank zij hun uitstekend rendement bij gedeeltelijk vermogen, hun gemakkelijke bestuurbaarheid, de tijdsruimte tussen het tanken en het beperkte onderhoud dat zij vergen. Het komt vaak voor, dat een dieselrangeermachine gedurende verscheidene dagen onafgebroken in dienst blijft, terwijl er 1 kg gas-olie nodig is, waar 10 kg steenkool vereist zou worden. De S.N.C.F. gebruikt op stations met middelmatig of weinig verkeer rangeerlocs van 60 tot 150 pk. Rangeerdiensten die groter vermogen vereisen, worden verricht door rangeerlocs van 400 pk en diesellocomotieven van 500 tot 800 pk. Momenteel wordt ongeveer de helft van de rangeerdiensten verzorgd door diesellocomotieven. De S.N.C.F. heeft een nieuwe serie diesellocomotieven besteld met mechanische overbrenging, namelijk de BB 7100, van 600 pk, bestemd voor rangeerdiensten en voor secundaire lijnen.

Diesellocomotieven

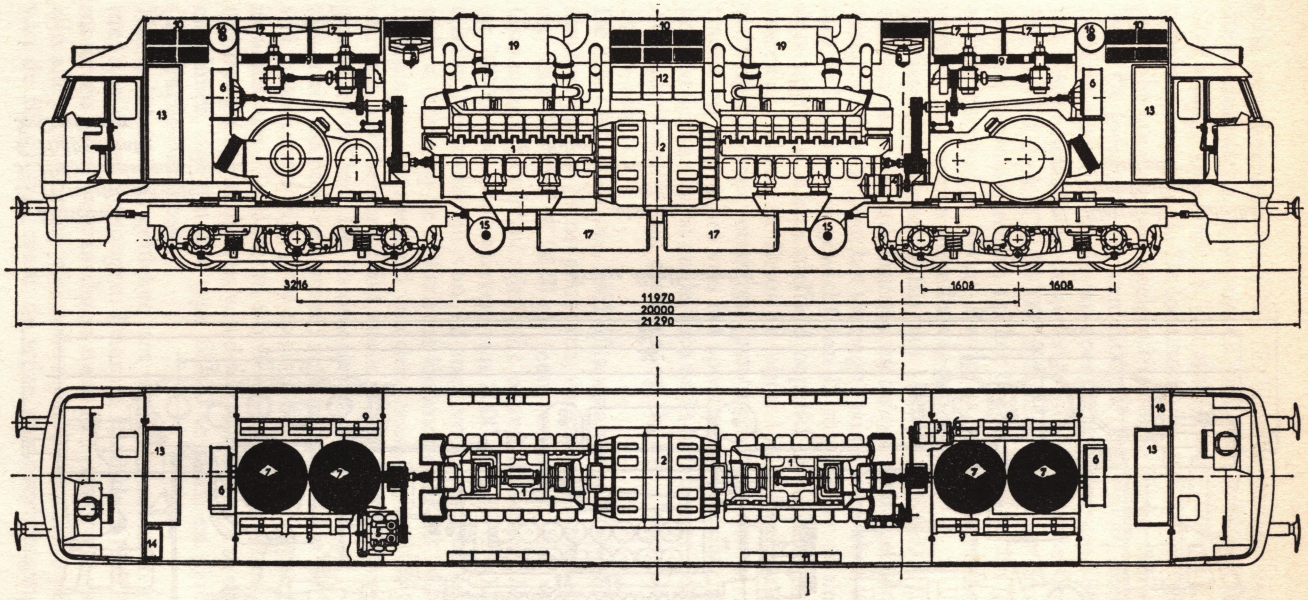
Diesellocomotieven vereisen door de aard van hun brandstof, hun gemakkelijke bestuurbaarheid en hun beperkt onderhoud, een kleiner aantal en minder belangrijke remises. De vervanging van een stoomlocomotief door een diesellocomotief van gelijke kracht, betekent een besparing van ongeveer 40% op de totale exploitatiekosten. De nummering van diesellocomotieven gaat op dezelfde wijze als bij elektri-

sche locomotieven. De S.N.C.F. heeft in de loop van de laatste jaren diesel-elektrische locomotieven van 600 tot 800 pk in dienst genomen (550 stuks), van 2000 pk (35 stuks), van 1800 pk (20 stuks) en kort geleden van 1400 pk. De locomotieven van 800 pk (BB 63000) worden gebruikt voor rangeerdoeleinden en op lijnen van ondergeschikt belang. De locomotieven van 2000 pk (CC 64000) heeft men sinds 1955 bestemd voor de tractie van goederentreinen van 1800 tot 2000 ton op het niet-geëlektrificeerde gedeelte van de Grande-Ceinture van Parijs. Die van 1800 pk (CC 65000) zijn sinds 1957 voor de tractie van goederen- en personentreinen op het lijnencomplex ten westen van de geelektrificeerde lijn Tours–Bordeaux, een lijnencomplex, waarop een vervoer met alleen diesellocs is gepland.
De dieselelektrische (D.E.) van 1400 pk (BB 66000), welke sinds 1960 worden vervaardigd, kunnen met meer vermogenseenheden functionneren, al naar gelang het tonnage van de te trekken trein en het profiel van de lijn. Bij een gewicht van 72 ton hebben ze slechts één bestuurderscabine en is hun snelheid beperkt tot 105 km per uur. Eind 1963 waren er 150 van in dienst en bijna 100 in aanbouw. Daar deze locs gemengd vervoer verzorgen (personen en goederen), maken ze stroomtractie op hele zônes van het spoornet overbodig, in het bijzonder in het district van Brest en de Jura en in het district Toulouse–Capdenac. Ze onderhouden ook diensten op de lijn Parijs–Gretz en op de lijn Parijs–Dreux.
De S.N.C.F. heeft van 1963 af langzamerhand diesellocomotieven van nieuwe types in dienst genomen, voorzien van snellopende dieselmotoren van 2000 pk of 2600 pk (een vermogen, dat waarschijnlijk zeer binnenkort groter zal zijn): dit betreft de series 67000, 68000, 69000 en 70000. De locomotieven van 2000 pk (BB 67000) zijn diesel-elektrische locomotieven van 78 ton, voorzien van éénmotorige draaistellen (zoals bij de elektrische locomotieven BB 9400) met twee overbrengingen. De snelheid van deze machine kan 85 km of 130 km per uur zijn, wat hem geschikt maakt zowel voor personenvervoer als voor goederenvervoer. De locomotieven van 2600 pk (A1A-A1A 68000) zijn meer klassiek van opzet; ze kunnen 130 km per uur rijden. Hoewel ze zwaarder zijn (104 ton), is de belasting per as kleiner (18 ton inplaats van 19); daarom worden ze speciaal gebruikt voor personentreinen. De locomotieven van de serie 67000 zijn in dienst te Chambéry en Nîmes, die van het type 68000 te Caen en Culmont-Chalindrey (lijn Parijs–Mulhouse).
Het is interessant gebleken om te experimenteren met locomotieven met nog groter vermogen. Daarom heeft de S.N.C.F. vier diesellocomotieven laten vervaardigen naar het prototype van 4000 pk. Deze zijn alle vier voorzien van twee motoren van 2000 pk (naar voorbeeld van de BB 67000), maar de wijze van overbrenging is verschillend:



12. Franse diesellocomotief.

1. Dieselmotor
2. Wisselstroomdynamo
3. Hulpwisselstroomdynamo
4. Hulpgenerator
5. Compressor
6. Tractiemotor-aanjagers
7. Radiator-ventilatoren
8. Ventilatoren
9. Filters
10. Batterijen
11. Elektrische schakelkast
12. Brandstoftank
13. Watertanks



13. Franse diesellocomotief.

1. *Dieselmotor*
2. *Wisselstroomdynamo*
3. *Statodyne*
4. *Hulpgenerator*
5. *Compressor*
6. *Tractiemotor-ventilatoren*
7. *Radiator-ventilatoren*
8. *Rijtuig-ventilatoren*
9. *Radiatoren*
10. *Luchtfilters*
11. *Batterijen*
12. *Gelijkrichters*
13. *Elektrische schakelkast*
14. *Pneumatische schakelkast*
15. *Luchtreservoirs*
16. *Watertanks*
17. *Brandstoftanks*
18. *Kleerkastje*
19. *Knalpot*

twee locomotieven – de CC 70001 en 70002 – zijn voorzien van een nieuwe elektrische transmissie en de twee andere – de BB 69001 en 69002 – van een hydraulische overbrenging. Deze locomotieven, welke successievelijk worden geleverd, zullen exprestreinen kunnen trekken met een hoog tonnage, op belangrijke, niet geëlektrificeerde routes.

RIJTUIGEN

Personenwagens

Het aantal personenwagens op de grote lijnen van de S.N.C.F. bestond eind 1963 uit 6900 metalen rijtuigen, waarvan 2030 na de oorlog waren vervaardigd. De nieuwe constructies worden gekenmerkt door een opvallende lichtheid, grotere stevigheid en voortdurende verbetering van het comfort; 340 recente personenwagens zijn van roestvrij staal vervaardigd. De kwaliteiten van dit staal zijn zodanig, dat de wagenbak slechts uit elementen van geringe dikte bestaat, waardoor het gewicht maar 4 ton per wagen bedraagt. Bovendien behoeft men roestvrij staal niet te spuiten, waardoor bezuiniging op het onderhoud mogelijk is. De S.N.C.F. heeft materieel van een nieuw type besteld, dat binnen enkele jaren de huidige rijtuigen van de 'Mistral' moet vervangen. De toekomstige 'Mistral' zal bestaan uit rijtuigen met een zijgang van het klassieke type en uit rijtuigen met een middengang, welke aan de passagiers de mogelijkheid biedt op hun plaats te blijven, wanneer zij verversingen gebruiken. De trein zal wagens hebben met restauratie, een bar (geheel nieuw van opzet), een werkafdeling (voorzien van een daarvoor geschikte installatie), een secretariaat voor typewerk en een afdeling voor de stewardessen. De gehele trein zal airconditioned zijn; de hiervoor benodigde elektrische energie kan direct worden onttrokken aan de bovenleiding (de lijn Parijs–Nice zal men dus van begin tot eind elektrificeren).

Markering en nummering van personenrijtuigen

Ieder rijtuig wordt aangeduid door een groep letters, gevolgd door een groep cijfers. De hoofdletters geven het type van het materieel aan en de kleine letters de technische kenmerken van het rijtuig: A geeft een eerste klasse wagen aan, B een tweede klasse wagen, enz.

Goederenwagons

Het materieel voor goederenvervoer moet de meest uiteenlopende transporten regelen. Het aantal wagons bestaat voornamelijk uit drie grote categorieën: gesloten wagens, kiepwagens en platte wagens.

Twee richtlijnen zijn duidelijk bij de conceptie van de wagons aangehouden: normalisatie van de wagons voor veelzijdig gebruik en specialisatie voor wagons, belast met speciale transporten. De normen van het huidige type worden thans voor heel Europa vastgelegd, dank zij de inspanning van de Internationale Unie der Spoorwegen. Parallel aan deze neiging tot normalisatie ziet men een groeiende specialisatie voor wagons, die voor bepaalde, speciale transporten bestemd zijn.

Het aantal Franse wagons

Ongeveer 350000 goederenwagons ressorteren onder de S.N.C.F.; 290000 zijn in haar bezit en 60000 behoren aan particulieren. Het totaal omvat ongeveer 120000 gesloten wagens, 110000 kiepwagens en 60000 platte wagens, terwijl de rest bestaat uit gespecialiseerde wagons voor bepaald vervoer. De voornaamste kenmerken van de wagons maken het mogelijk om hen in verschillende series in te delen; elke serie wordt aangeduid door één, twee of drie hoofdletters, waarvan de eerste (of enige) één van de volgende drie groepen aanduidt:
wagons G.V. (grande vitesse), gewoonlijk gebruikt voor treinen met gemengd vervoer (maximum snelheid 100 km per uur);
wagons P.V. (petite vitesse), voorzien van een kleine witte ster. Deze wagons zijn zowel geschikt voor treinen met gemengd vervoer als voor goederentreinen;
wagons P.V. (petite vitesse), zonder speciale kenmerken, gewoonlijk gebruikt voor goederentreinen (maximum snelheid 75 km per uur).

HET TREINVERKEER

Het seinwezen

Wanneer de treinen altijd op tijd waren, zou het stipt aanhouden van het tijdschema voldoende zijn om de veiligheid te verzekeren. Maar, hoe bevredigend ook de regelmaat, hoe weldoordacht ook het tijdschema, veiligheidsmaatregelen zijn niettemin onontbeerlijk.
Ze zijn er in twee vormen. Enerzijds kent men de dienstvoorschriften, die aan spoorwegbeambten de maatregelen opleggen, die zij in verschillende gevallen dienen te nemen; anderzijds zijn er de mechanische of elektrische installaties, die bepaalde 'instructies' geven en welke degenen die ze uitvoeren verhinderen fouten te maken, ofwel hen zuiver en eenvoudig vervangen. Deze tweede oplossing is altijd kostbaar, maar zij is, indien de toepassing mogelijk is, verreweg te prefereren. Het 'mechaniek' is – vooral door de volmaaktheid van elektrische relais – superieur aan de mens, wanneer het om 'machinaal' werk gaat.

De tijdsruimte tussen de treinen handhaaft men door het *blok*. Deze werkwijze bestaat uit het verdelen van de spoorbaan in *bloksecties;* een trein wordt slechts dán in een bloksectie toegelaten, wanneer men de zekerheid heeft dat de voorgaande trein die heeft verlaten. Dit systeem heeft men geperfectioneerd door een elektrische vergrendeling, die het onmogelijk maakt om vrij langs de beginblokpost te gaan, wanneer de trein (waarachter het alarmsignaal de toegang tot de bloksectie heeft afgesloten) deze sectie nog niet heeft verlaten. Er was slechts weinig voor nodig om tot volledige automatisering te geraken. Het *automatische lichtgevende blok* is gebaseerd op het gebruik van elektrische circuits, die door de rails zelf gaan en waarvan de kortsluiting door de assen van de trein maakt, dat de afstandseinen gaan werken.
Om aanrijdingen van opzij bij aftakkingen te vermijden, zijn gevaarlijke punten beschermd door seinen, voorafgegaan door waarschuwingsseinen.
De maatregelen welke men heeft genomen om te vermijden dat op lijnen met één spoorbaan treinen elkaar tegenkomen, zijn voornamelijk gebaseerd op het aanhouden van de dienstregeling. Hetgeen betekent, dat kruispunten van twee treinen goed zijn aangegeven en dat het niet mogelijk is hiervan af te wijken dan door gebruik te maken van bepaalde voorzorgen, die door een precies en streng reglement worden voorgeschreven. Het zou echter te ingewikkeld worden en tevens buiten het bestek van dit boekje vallen, als ik dit hier precies uiteenzette. De lijnen met één spoorbaan, waar het verkeer belangrijk is, zijn bovendien voorzien van een beveiligingssysteem, dat enerzijds de tijdsruimte tussen twee treinen handhaaft en anderzijds het vertrek verhindert van een trein van een station, dat aan de ene zijde van een bloksectie ligt, wanneer een trein van het station aan het andere eind van deze sectie al onderweg is.
Aan drie voorwaarden moet worden voldaan opdat de signalen de veiligheid van het verkeer op effectieve wijze verzekeren:
het is nodig, dat de wisselwachter – belast met het bedienen van de wissels en de signalen – de handles op zijn post correct overhaalt;
vervolgens is het noodzakelijk, dat de signalen en de wissels goed gehoorzamen aan de bediening door op hun plaats de positie in te nemen die overeenkomt met die van hun handle op de post;
tenslotte is het nodig, dat de machinist zich houdt aan de aanwijzingen van de signalen die hij tegenkomt.
Om het voor de wisselwachter gemakkelijker te maken de hefbomen juist te bedienen, is men ertoe overgegaan om bepaalde toestellen zodanig te vergrendelen, dat het de beambte onmogelijk is hun positie te veranderen, wanneer dit de veiligheid in gevaar zou kunnen brengen. Een wisselwachter van het district Quest, *Vignier* geheten, kwam als eerste op het idee om tussen de hefbomen voorzieningen met blokjes

hout te maken, die het slechts toelieten de ene handle over te halen, wanneer de anderen in een positie waren, die de veiligheid handhaafden. Dit was het bescheiden begin van de vergrendeling die later verbeterd werd door *Saxby*.
Het is evenzeer noodzakelijk, dat de wisselwachter (na een hefboom te hebben overgehaald) middelen heeft om zich ervan te verzekeren of dit signaal, respectievelijk de wissel, ook werkelijk de overeenkomstige positie heeft ingenomen. Daarom beschikt deze beambte gewoonlijk over een optisch of akoestisch controle-apparaat, dat bij de hefboom is geplaatst en dat hem aanwijzingen geeft over de positie van de betreffende wissel of het signaal op de spoorbaan. Dit apparaat is in vele gevallen nu vervangen door een *gebiedende controle*, een toestel, dat de wisselwachter verhindert een handeling te verrichten die de zekerheid van het feit, dat een signaal of een wissel aan de bediening van zijn hefboom gehoorzaamt, niet geeft.
Tenslotte dienen de treinen de aanwijzingen van de signalen stipt op te volgen door te stoppen of vaart te verminderen, zoals hun wordt voorgeschreven; dientengevolge zijn de locomotieven ten overvloede voorzien van een inrichting, welke de seinen herhaalt en door middel van een speciale fluittoon de machinist waarschuwt, wanneer deze langs een gesloten waarschuwingssein rijdt.

Wisselposten

De wisselposten kan men in twee categorieën verdelen: elektromagnetische bediening en posten met mechanische wisselbediening.
Op laatstgenoemde posten – die lange tijd als enige in gebruik waren – worden de wissels en signalen bediend door middel van koppelstangen of metalen draden, direct meegetrokken door de hefbomen, welke de wisselwachter heeft overgehaald.
Oorspronkelijk waren de hefbomen, die de signalen en wissels besturen, voor het gemak gegroepeerd. Maar naarmate de spoorwegen zich verder ontwikkelden, ontstonden wisselposten met een honderdtal wissels!
Om het werk van de wisselwachter te vereenvoudigen heeft men de wissels en de signalen van 'motoren' voorzien: de posten met *elektromagnetisch* wisselbediening waren ontstaan. Toen men eenmaal de fysieke inspanning zo verkleind had, kon men met het overhalen van één handle alle toestellen bedienen, die een rijweg regelen. Hieruit ontstond de post met de *wisselstraatseinknop*, welke gedurende bijna veertig jaar een Franse specialiteit bleef.
Eenmaal in dit stadium aangekomen, werd het, dank zij de voortschrijdende elektrische techniek, aanlokkelijk een spoorweg met 'drukknoppen' te maken. Dit is inderdaad gerealiseerd, zodat nu in Frank-

rijk een honderdtal relaisposten werken, waarbij de wisselwachter zich ertoe beperkt om de rijwegen te regelen in de volgorde waarop ze moeten worden afgelegd; het 'brein' van de post verzorgt de rest. Als niets in de weg staat volvoert de post de opdracht. Wanneer de rijweg niet te realiseren is, antwoordt de post 'neen' aan de wisselwachter door het knipperen van een lamp, die vlakbij de regelknop is aangebracht. Maar de post houdt, hoewel het antwoord ontkennend was, de opdracht in gedachten en hij zal hem uitvoeren, zodra dit mogelijk is.
Evenzo zal een post, indien de wisselwachter na een gegeven opdracht besluit om die te annuleren, een dergelijke annulering niet uitvoeren, wanneer een trein een sein nadert, dat de post beveiligt. Maar als een trein de veilige signalen heeft 'gezien', beperkt de post zich ertoe om ze op onveilig te zetten. Hij zal de wijziging van de rijweg slechts uitvoeren, wanneer de trein werkelijk stilstaat bij het onveilige sein.
Deze voorbeelden tonen aan, dat de moderne wisselpost een echte robot is geworden, waar de wisselwachter slechts een opdrachtgevende taak vervult: men kan zonder moeite zijn werkterrein overzichtelijk uitbreiden. Een post, zoals die zich bevindt bij Marseille–Saint-Charles of bij Parijs-Noord, omvat bijna 500 rijwegen.
Op 'La gare de l'Est' te Parijs, regelt één enkele post de wissels en de signalen van 629 rijwegen. Er bestaan zelfs posten waarvan het werkterrein zich uitstrekt over enige tientallen kilometers! Tussen Blaisy-Bas en Dijon (27 km) kunnen op iedere spoorbaan in twee richtingen treinen rijden; de wissels en seinen, die het hun mogelijk maken van de ene spoorbaan op de andere te komen, worden bediend uit een cabine, welke in een bureau te Dijon is ondergebracht.
Een andere centrale commandopost – die bijna geheel elektronisch werkt – is eveneens in Dijon ingericht; van hieruit bedient de *regulateur* de wissels en seinen van de sectie Dole–Vallorbe (101 km) van de lijn Dijon–Lausanne. Tenslotte is een derde installatie van dit genre in 1962 in dienst genomen op de lijn Epernay–Reims (35 km); de wissels en seinen worden op afstand bediend door een centrale post te Reims.

De snelheid van personentreinen

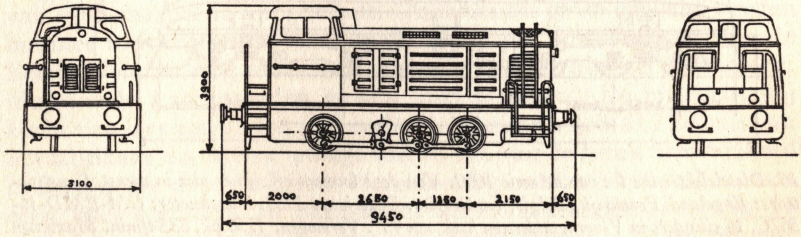
Eén der opvallendste aspecten van de spoorwegevolutie is sinds 1950 de toenemende verhoging van de gemiddelde snelheid bij personentreinen geweest. De Franse spoorwegen vervullen trouwens op dit punt een leiderspositie. Zij houden onbetwist het snelheidsrecord, sinds twee Franse elektrische locomotieven op de lijn, die Les Landes tussen Lamothe en Morcenx doorkruist, na elkaar een snelheid van 331 km per uur bereikten: de CC 7107 op 28 maart 1955 en de BB 9004 de dag daarna.

De Franse treinen rijden gedurende de zomerdienst iedere dag meer dan 100000 km (twee-en-een-half-maal de lengte van de omtrek der aarde), met een gemiddelde snelheid van ruim 100 km per uur. Op korte en middelmatige afstanden (tot 1000 km), zijn de treinen van de S.N.C.F. de snelste ter wereld, en wel:
op korte afstanden: de sneltrein Nr. 320 Lille–Parijs, die de afstand Arras–Longuau (66 km) zonder oponthoud aflegt in 29 minuten, met een gemiddelde snelheid van 136,6 km per uur;
op middelmatige afstanden: de 'Mistral', die de snelste trein ter wereld is op alle afstanden tussen de 100 en 1000 km. Hij rijdt bij voorbeeld van Parijs naar Lyon (512 km) in 4 uur, met een gemiddelde snelheid van 128 km en Parijs–Marseille (863 km) met 120 km per uur. Op bepaalde gedeelten van de lijn rijdt hij met een snelheid van 150 km per uur, met een gemiddeld gewicht van 700 ton.
Een nauwelijks lagere snelheid dan de 'Mistral', weet de 'Aquilon' te ontwikkelen: een gemiddelde snelheid van 125 km op de lijn Parijs–Lyon, terwijl de 'Sud-Express' Parijs met Bordeaux verbindt (580 km) met een snelheid van 123 km en Parijs met Hendaye (816 km) met 117 km per uur.
Hiermee wil ik het gedeelte over de Franse spoorwegen beëindigen. Over iedere spoorweg valt een apart boek te schrijven; mede doordat Frankrijk zo modern en veelzijdig is, werd dit verhaal wat lang. Ik geloof echter, dat hiermee een overzicht is gegeven van een spoorweg, welke men als voorbeeld kan stellen. Hiermee bedoel ik dus *beslist niet*, dat de Franse spoorwegen beter, veiliger of economischer zouden zijn dan enige andere spoorweg.

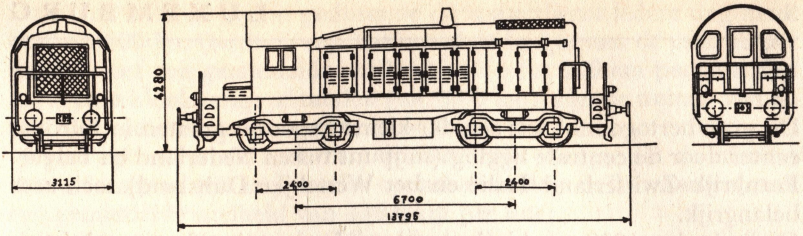
Dit groothertogdom heeft een der kleinste spoorwegnetten in Europa, echter door de centrale ligging (snijpunt tussen Nederland en België–Frankrijk–Zwitserland–Italië en het Westelijke Duitsland) toch zeer belangrijk.

Op 4 oktober 1859 werd in Luxemburg het openingsfeest van 's lands eerste spoorlijn gevierd: de trein vertrok onder grote belangstelling van het station in de hoofdstad. Op die gedenkwaardige herfstdag sloeg het geboorteuur van een spoorweg, die in de loop der tijden een hoofdader voor de economie werd en uit de veelbezongen vuurwagen en latere oliewagen is thans een elektrisch treinstel ontstaan.

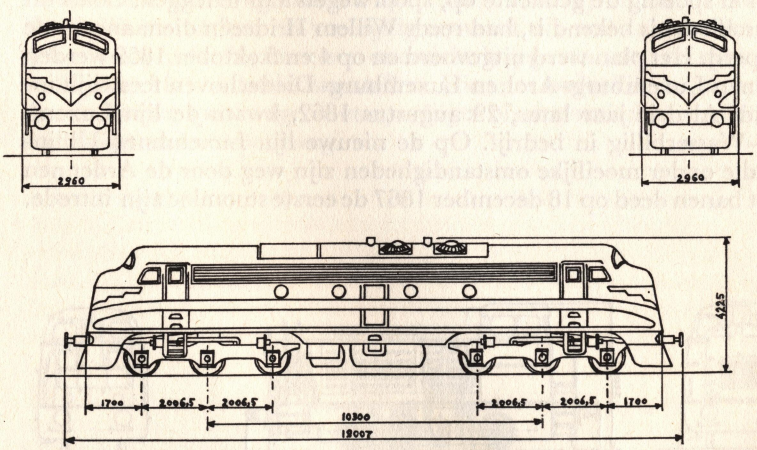
Op dit ogenblik is de stoomloc verleden tijd in Luxemburg. Het stemt altijd een beetje weemoedig als het stoomros verdwijnt; toch moet de stoomloc, economisch gezien, het veld ruimen. Aangezien bij velen de stoomlocomotief zo geliefd is, wil ik echter het stoomtijdperk van Luxemburg niet ongemerkt voorbijgaan. Door de verwezenlijking van Stephensons eerste locomotief, kwam ook bij de Luxemburgse autoriteiten al spoedig de gedachte op, spoorwegen aan te leggen. Zoals uit de geschiedenis bekend is, had reeds Willem II ideeën dienaangaande geopperd. Het plan werd uitgevoerd en op 4 en 5 oktober 1859 werden de lijnen Luxemburg–Arol en Luxemburg–Diederhoven feestelijk ingewijd. Al drie jaar later, 29 augustus 1862, kwam de lijn Luxemburg–Wasserbillig in bedrijf. Op de nieuwe lijn Luxemburg–Ulflingen, die onder moeilijke omstandigheden zijn weg door de Ardennen moest banen deed op 18 december 1867 de eerste stoomloc zijn intrede.



14. Diesel-hydraulische locomotief voor rangeerdoeleinden; asindeling C. Van dit type zijn er twee in dienst van de Luxemburgse spoorwegen. Constructeurs: Klöckner-Humbold-Deutz AG, Keulen. Bouwjaar: 1954. Dieselmotor: Deutz-BV 6M 536, zes cilinders. Vermogen: 600 pk, 550 t/min. Overbrenging: hydraulisch systeem Voith met drie versnellingen. Snelheid: bij lijndienst 67 km, bij rangeerdienst 38 km p/u. Remsysteem: Knorr.



15. Dieselelektrische loc van de serie 800. Deze serie bestaat uit zes stuks. Constructeurs: Engeland, Frankrijk, België, La Croyère. Bouwjaar: 1954. Dieselmotor: GM-EMD-8-567, 8 cilinders in V-vorm onder een hoek van 45°. Vermogen: 800 pk, 800 t/min. Aandrijving: elektrisch. Maximum snelheid: 80 km p/u. Gewicht: 74 ton. Remsysteem: Knorr. Twee 2-assige draaistellen (B^1B^1).

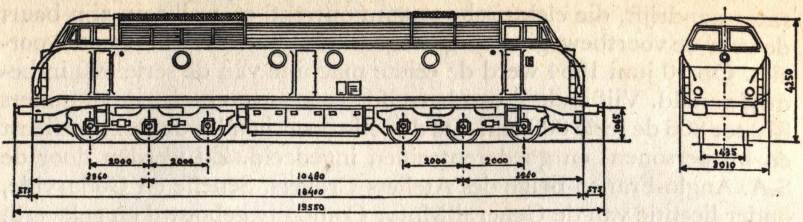


16. Dieselelektrische loc van de serie 1600. Van deze locomotief zijn er vier in dienst. Constructeurs: Engeland, Frankrijk, België, La Croyère. Bouwjaar: 1955. Dieselmotor: GM-EMD-16-567C, 16 cilinders in V-vorm onder een hoek van 45°. Vermogen: 1750 pk, 835 t/min. Maximum snelheid: 120 km p/u. Verwarming: OK 4616 van de Vapor Heating Corporation, Illinois–U.S.A. Remsysteem: Oerlikon. Twee 3-assige draaistellen (C^1C^1).

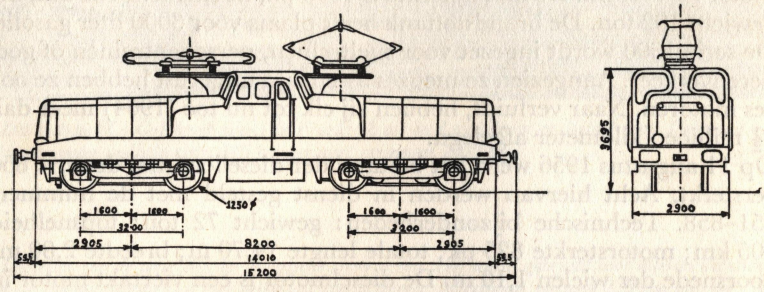
Van die eerste locs, welke op de Luxemburgse lijnen reden is helaas niets meer bekend.
In de loop der jaren kwam de spoorweg onder leiding van de Elzas-Lotharingen-spoorwegdirectie. Na de oorlog van 1870–1871 kregen de Duitse spoorwegen de teugels in handen (conventie van 11 juni 1872 over het bedrijf van de Willem-Luxemburgse spoorwegen tussen Luxemburg en Duitsland), om ze na de Eerste Wereldoorlog weer aan de Straatsburger-directie over te geven.
Intussen was in 1869 de Prins Hendrik-spoorwegmaatschappij opgericht, met het hoofdbedrijf in Petingen. Uit de jaarboeken van de maatschappij blijkt dat men al in 1874 bij de 'Société La Métallurgique à Tubize' de eerste stoomlocomotieven kocht. Zij kregen de nummers 1 tot en met 9. De topsnelheid bedroeg 50 km per uur, wat voor die tijd zeer hoog was. De eerste locs wogen 44 ton. Een jaar later kocht de Prins Hendrik-spoorweg nog 18 locs welke de nummers 51 tot 68 kregen. De reissnelheid van deze stoompaarden was ongeveer 50 km. Zij waren wat lichter dan de eerste, namelijk 35 ton. De reminrichting bestond uit twee handremmen.
Van 1900 tot 1906 verschenen de eerste sneltreinlocs. Deze waren door de firma Hentschel gebouwd en stonden geregistreerd onder de nummers 31 tot 36; gewicht 36 ton, de snelheid liep op tot 80 km. Dit loctype liep nog na de Tweede Wereldoorlog (in 1946 voor het laatst). In 1902 kwamen nog twee door Hentschel gefabriceerde locs, de nummers 151 en 152. Deze wogen 33 ton en bereikten een snelheid van bijna 50 km. In 1904 kreeg men twee stoomlocs (101 en 102) met een gewicht van 68 ton; door dit zware gewicht bereikten ze slechts een snelheid van 35 km per uur. De bouwer van deze locs was de firma 'La Meuse'. In 1906 kwamen er nog drie rangeerlocs bij, de nummers 104 tot en met 106, gefabriceerd door de firma Borsig uit Tegel/Berlijn. De machines wogen 67 ton, maximum snelheid 45 km per uur. De ontwikkeling ging door: twee jaar later werden opnieuw zware locs (72 ton) van de firma Borsig aangeschaft. Ondanks dit grote gewicht werden hiermee toch snelheden bereikt van 80 km per uur. Tot kort voor de Eerste Wereldoorlog werd de stoomloc 'voorraad' nog steeds vergroot; uitgediende stoompaarden gingen 'met pensioen'. De maatschappij kocht tien locs van 79 ton (die onder de nummers 206–215 liepen) van het fabrikaat 'La Meuse' en vijf van 76 ton van de firma Schwarzkopf in Berlijn. De door de Eerste Wereldoorlog ontstane leemte kon men eerst later opvullen. In 1923 kocht de Prins Hendrik-spoorweg 11 stoomlocs van ieder 79 ton, met een topsnelheid van 50 km per uur (de nummers 451–461), alsmede 12 stoomlocs van ieder 96 ton, die 80 km per uur bereikten. In 1927 werd weer uitgebreid: 3 stoomlocs van 95 ton. Zij waren langzamer dan hun voorgangers (45 km per uur).

Nog een tussentijdse balans uit het jaar 1939: de Wilhelm-Luxemburg-maatschappij had 106 stoomlocs en de Prinz Heinrich-maatschappij 64 stoomlocs, totaal dus 170 locs.
Kort voor de Tweede Wereldoorlog werd in de werkplaatsen van de Prinz Heinrich-maatschappij een personenwagen omgebouwd tot een railbus. Deze liep jarenlang op de Atterlijn en werd door het publiek *Benny* genoemd.
De laatste wereldoorlog berokkende ook het spoorwegmaterieel in Luxemburg grote schade. De locomotieven waren voor een deel in beslag genomen voor troepentransporten, andere vielen ten offer aan bombardementen en beschietingen door vliegtuigen. Dit was ook het geval met vele stations en werkplaatsen. Toen men bij het sluiten van de vrede de inventaris opmaakte, bezat de maatschappij nog 90 eenheden, waarvan echter een groot aantal beschadigd en onbruikbaar was. Bovendien was men dringend verlegen om cokes. Deze was noch in Frankrijk noch in Duitsland te krijgen en daarom werd ze toen uit Nederland gehaald. Zo'n transport was echter een week onderweg, wat al met al de toestand niet rooskleuriger maakte.

De voornaamste zorg was dus om nieuwe locs te maken: op 24 mei 1946 kwamen niet minder dan twintig locs van de serie 5600 in dienst. Op 4 december 1946 tien stuks van de serie 4700; deze serie noemden de spoormensen wel 'Engelsman'. De serie 5500 werd op Sint-Silvester (31 december) 1948 met twintig locs begonnen. Langzamerhand kwam het locomotievenpark weer op de gewenste sterkte. Dan kwam in de jaren rond 1950 de overgang van stoom- naar dieseltractie, welke op haar beurt geleidelijk werd vervangen door elektrische tractie. Dat was de genadeslag voor de stoomloc. In plaats van witte en grijze wolken stoom verschenen nu zwarte uitlaatgassen en stalen stroomafnemers: wellicht zielloos, maar toch vol leven.
Dit werd het tweede hoofdstuk van de spoorweg. Het is soms treurig, maar de vooruitgang valt nu eenmaal niet tegen te houden en economisch gezien was de stoomloc onrendabel geworden.
De eerste diesellocs deden in 1953 hun intrede, en luidden hiermede het begin van het dieseltijdperk in. Die eerste locs, bekend onder de serie 450 (de nummers 451 tot 455), waren *diesel-hydraulisch*, dat wil zeggen, dat de aandrijving mechanisch wordt verricht door de dieselmotor, via hydraulische druk. De serie 450 werd als rangeerloc gebruikt; door hun inzet geraakten de eerste rangeerstoomlocs buiten dienst. Dat waren de locs van de serie 4112 en 4000.
De vijfde november 1953 werd de eerste nieuwe dieselrangeerloc in bedrijf gesteld. Tot nu toe doet het type het werk op rangeerterreinen en rangeerstations. Deze loc heeft een snelheid van 50 km per uur, het gewicht bedraagt 48 ton, de motorsterkte 459 pk. De brandstoftank



17. Dieselelektrische loc van de serie 800. Van deze loc zijn er twintig in gebruik. Constructeurs: La Brugeoise en Nivelles, België. Bouwjaar: 1963–1964. Dieselmotor: GM-EMD-16-567C, 16 cilinders in V-vorm onder een hoek van 45°. Vermogen: 2000 pk, 835 t/min. Maximum snelheid: 114 km p/u. Verwarming: OK 4616 Vapor Clarkson (U.S.A.). Remsysteem: Oerlikon. Twee 3-assige draaistellen.



18. Elektrische loc van de serie 3600. Dit model komt ook in Frankrijk veel voor. Twintig van deze locomotieven zijn in Luxemburg in dienst. Constructeurs: Le Matériel de Traction Electrique, Parijs. Vier motoren, ingericht voor 25000 volt, 50 Hz. Vermogen: circa 3600 pk. Maximum snelheid: 120 km p/u. Remsysteem: Westinghouse. Twee 2-assige draaistellen.

bevat 1500 liter gasolie. De fabriek die deze locs maakte is Klöckner-Humbold-Deutz A.G. uit Keulen.
Ongeveer een jaar later volgde de levering van twee zwaardere dieselrangeerlocs van dezelfde fabriek. Zij werden genummerd 601 en 602 (behoren dus tot de serie 600). Ook deze zijn typische rangeerlocs, die nu nog dienst doen. Ze bezitten een motor van 600 pk en zijn iets sneller dan de eerstgenoemde, namelijk 65 km per uur. Het gewicht is 51 ton, met een tankinhoud van 1600 liter. De aandrijving bleef gelijk aan die van de serie 450.
De op deze series volgende locs zijn technisch nog verfijnder. Ze zijn namelijk *dieselelektrisch*. Dat wil zeggen, dat een dieselmotor een gene-

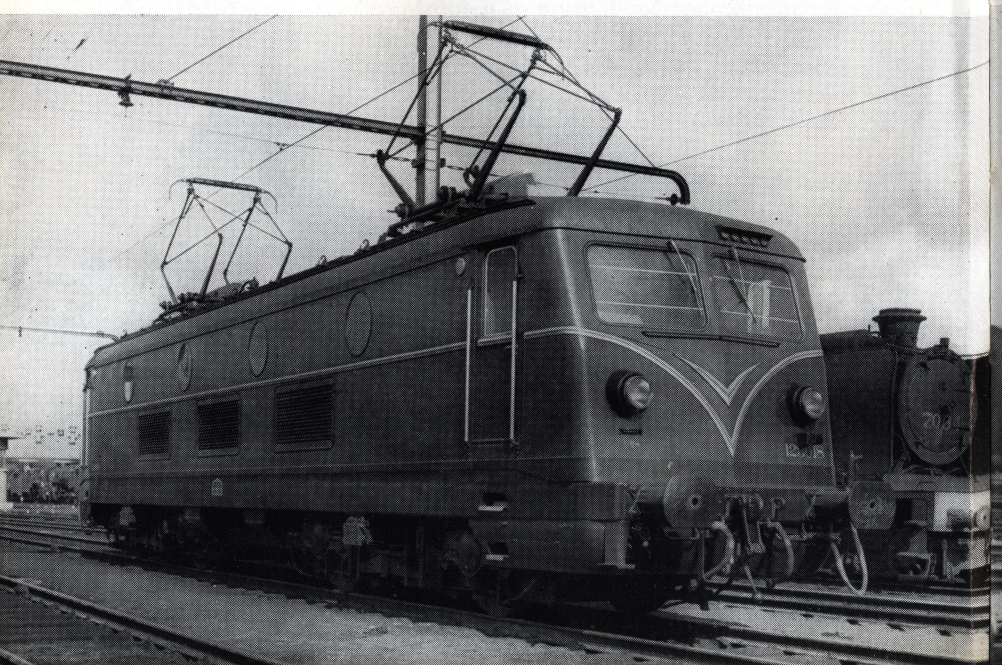
rator aandrijft, die elektrische stroom opwekt, en welke op zijn beurt de voor de voortbeweging zorg dragende locmotoren van stroom voorziet. Op 10 juni 1954 werd de eerste machine van de serie 800 in bedrijf gesteld. Vijf andere van hetzelfde type geven onder de nummers 810 tot 806 de serie 800 aan. De directie heeft hen bij de rangeerdienst en bij personen- en goederentreinen ingedeeld. Zij werden door de S.A. Anglo-Franco-Belge des Ateliers Croyers, Seneffe en Godarville, onder licentie van de General Motor Company gebouwd en geleverd. Deze diesellocs hebben een tweetakt motor in V-vorm, die met 800 pk voor een snelheid van 80 km per uur zorgt. Een dergelijke loc weegt 74 ton; totale lengte 13,80 m; breedte 3,12 m; wieldoorsnede 1,05 m; brandstofreservoir van 3000 l gasolie.
De eerste zware D.E.-locs der CFL kwamen in de serie van 1960. Als datum van in bedrijfstelling geldt 2 april 1955. Zij worden precies als de serie 800 aangedreven, maar bezitten een 16-cilinder tweetaktmotor in V-vorm. De motorsterkte is 1600 pk, de snelheid 120 km, het gewicht 102 ton. De brandstoftank heeft plaats voor 3000 liter gasolie. De serie 1600 wordt ingezet voor sneltreinen, personentreinen of goederenverkeer. Aangezien ze met zes assen zijn uitgerust hebben ze ook zes motoren. Naar verluidt, hebben zij elk tot nu toe (1964) meer dan 1½ millioen kilometer afgelegd.
Op 11 augustus 1956 werd het bestand der diesellocs met de serie 850 versterkt. Acht hiervan werden in dienst gesteld met de nummers 851–858. Technische bijzonderheden: gewicht 72 ton; topsnelheid 105 km; motorsterkte 825 pk; totale lengte 14,70 m; breedte 2,80 m; doorsnede der wielen 1,10 m. De dieselmotor is een viertakt motor in V-vorm met acht cilinders. De 850 is een 'all round' machine: hij kan voor sneltreinen, goederentreinen en normale personentreinen worden gezet, maar ook als hulp bij het rangeren.
De vierde van de D.E.-serie is de 900. Deze is van 11 augustus 1958 af opgenomen op de lijst van spoorwegmaterieel. De technische uitvoering is dezelfde als van die der serie 850, alleen is het aantal pk's groter. Maximum snelheid 115 km.
Als laatste nieuwtje in het diesellocpark van de CFL noem ik de serie 1800. Er is gerekend op de levering van twintig van deze reuzen. Het nummer 1801 kwam op 29 november 1963 in dienst. Het aantal pk's omvat 1800. De loc haalt een snelheid van 115 km en kan 3000 liter olie meevoeren. De tweetakt G.M.-dieselmotor is in V-vorm gebouwd en bezit 16 cilinders. Dit nieuwe type wordt bij het sneltreinverkeer, het personen- en goederenvervoer gebruikt. Een technische verfijning aan deze loc is de *dynamische rem:* bij het rijden in de bergen kunnen de elektromotoren van de assen worden omgeschakeld op de dynamo. Daardoor wordt een remming bereikt, die de machinist al naar behoefte kan versterken of verminderen.

16. Dit loctype (Co Co) komt zowel in Frankrijk als in Luxemburg en België voor. Gebouwd in 1963–1964; maximum snelheid circa 115 km per uur; vermogen 2000 pk.

17. Dieselloc van de serie 201 der Belgische spoorwegen. Hij wordt gebruikt voor allerlei diensten en vervangt de stoomlocomotief op niet geëlektrificeerde lijnen. Maximum snelheid 120 km per uur; vermogen 1750 pk. De vier viertakt-motoren met drukvulling hebben twaalf cilinders in lijn.

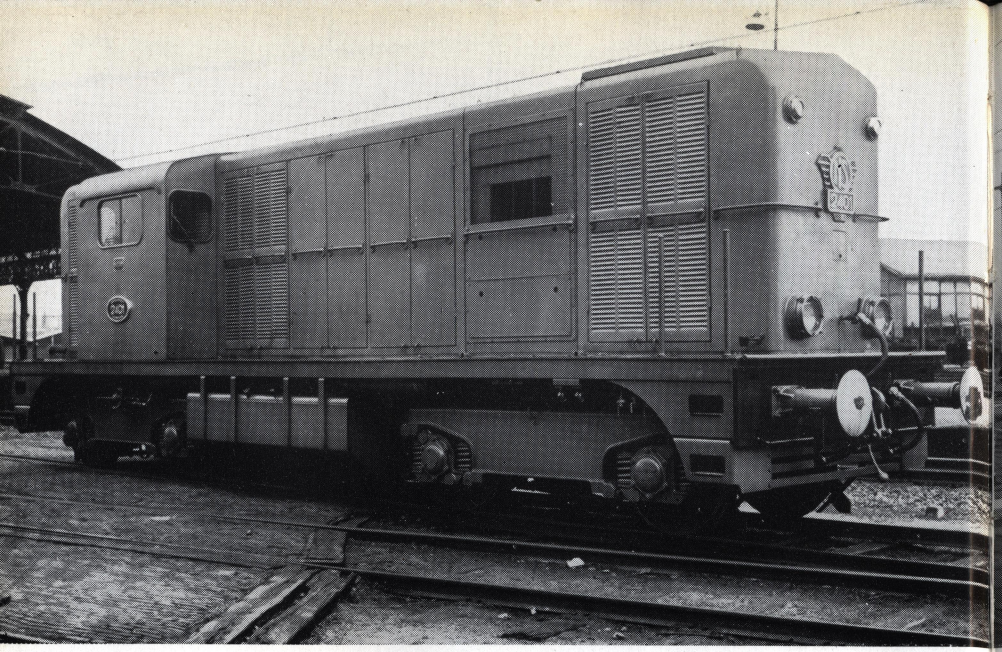
18. Een Co Co dieselloc van de Belgische spoorwegen. Maximum snelheid 160 km per uur; vermogen 1900 pk. Door een verschil in de overbrengingsverhouding zijn niet alle locomotieven van deze serie aan elkaar gelijk.

19. Belgische eloc, serie 123. Asindeling Bo Bo; maximum snelheid 125 km per uur; vermogen ongeveer 2600 pk.



20. Een der laatste Nederlandse stoomtreinen op een geëlektrificeerd baanvak in de omgeving van Rotterdam.

21. Een dieselelektrische rangeerloc van de N.S.

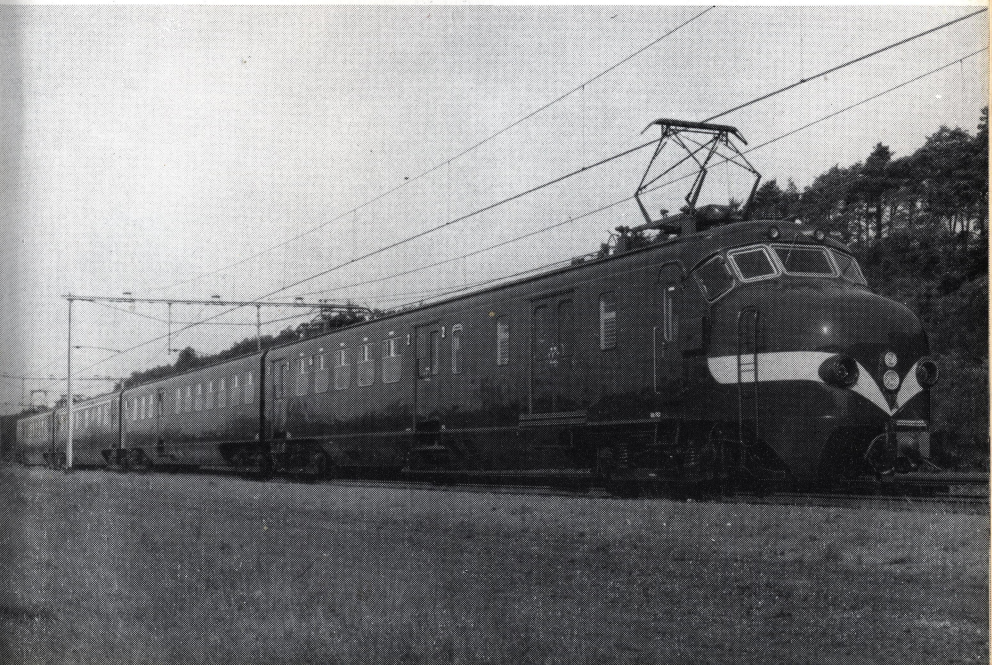


22. Dieselelektrische rangeerloc van de N.S. van de serie 2400–2500 (850 pk).

23. Treinstellen die in de afgelopen decennia op de Nederlandse spoorlijnen zijn verschenen: van de platte kop ('blokkendoos', nog in gebruik als postrijtuigen) via de ronde neus naar de tegenwoordige hondeneus, die in details al weer is gewijzigd.

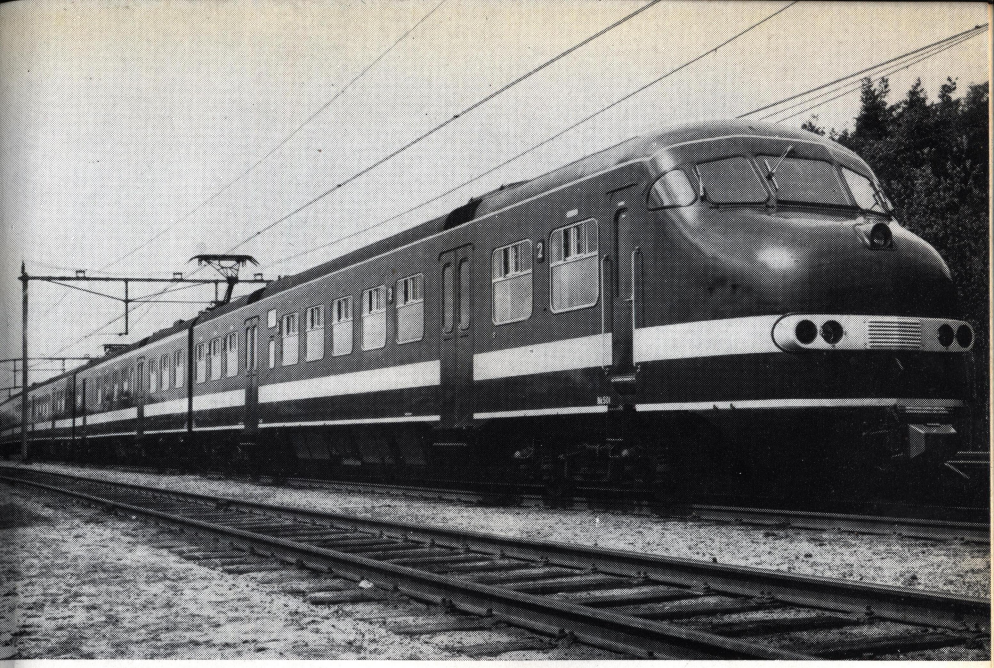
24. Postrijtuig van de zogenoemde 'blokkendoos'-treinstellen, dat in de loop van 1965–1966 door modernere wordt vervangen.

25. Dit N.S.-treinstel is één van de latere types.



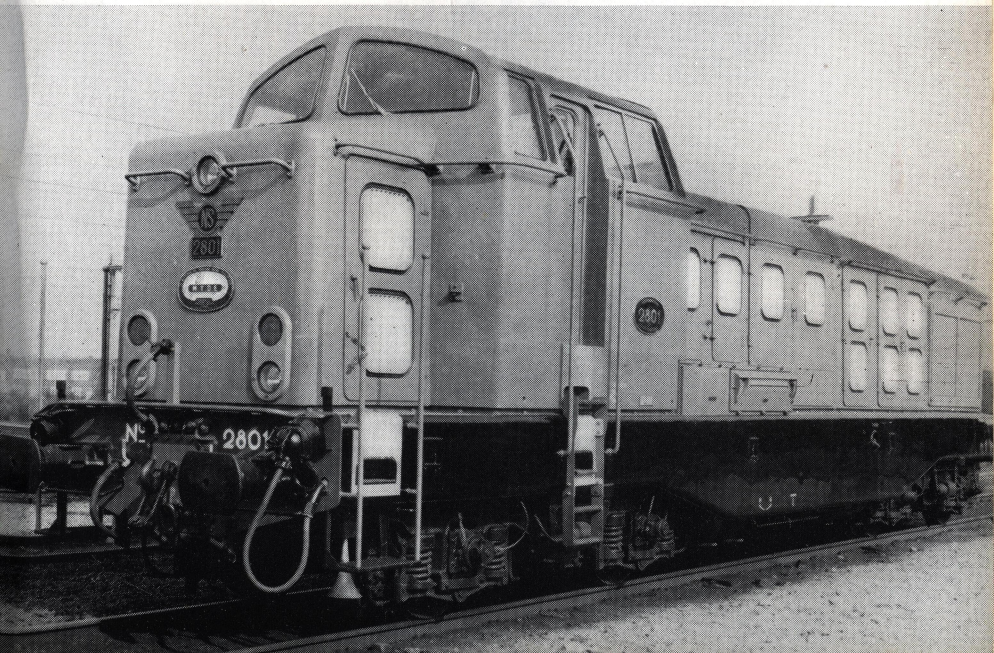
26. Modern dieselelektrisch treinstel van de N.S., bestemd voor secundaire lijnen, waar de aanleg van bovenleidingen economisch niet verantwoord is.

27. De bekende eloc-serie 1200, asindeling Co Co, van de N.S. Deze locomotief heeft een vermogen van 3000 pk en is (tot 1965) de op één na sterkste loc van de Nederlandse spoorwegen.



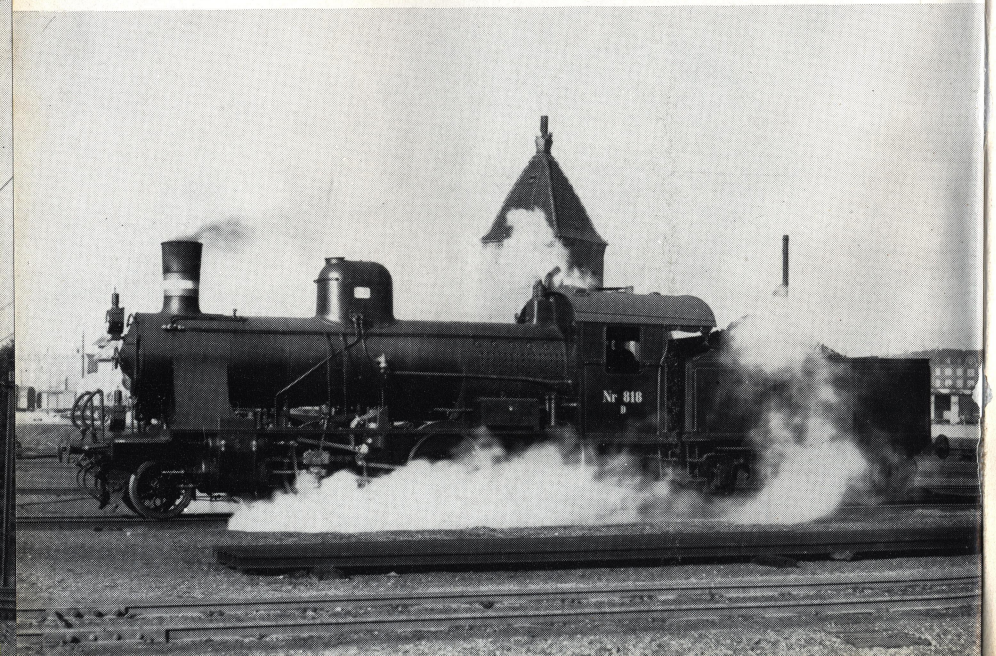
28. Het nieuwste treinstel van de N.S. (1964). Let op de halve stroomafnemers, die ook bij de Belgische en Franse locs steeds veelvuldiger voorkomen. (Men noemt dit het T.T.-materiaal.)

29. Dit is een N. S.-aanwinst uit 1963: dieselelektrische (D.E.) loc van de serie 2800 (1400 pk).



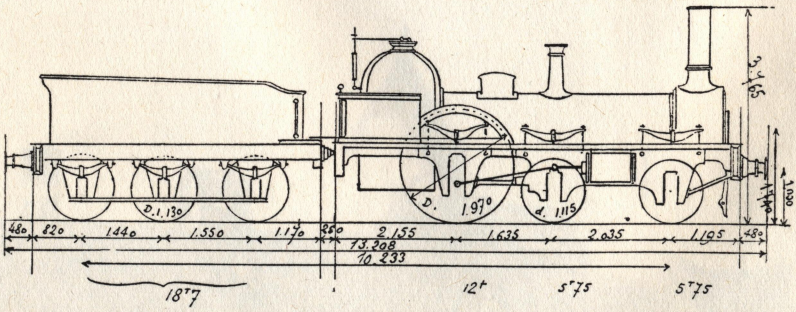
30. Een Deense 'old timer'. De cabine is nog open, zodat de machinist en zijn helper aan alle weersinvloeden zijn blootgesteld. Spoedig verschenen evenwel gesloten cabines van zeildoek en hout, later van metaal.

31. Mooie Deense sneltreinlocomotief nr. 818 met kleine tender. De loc werd gebruikt op korte afstanden. Welk een romantiek schuilt er toch in zo'n wolken stoom spuwend 'ijzeren paard'...

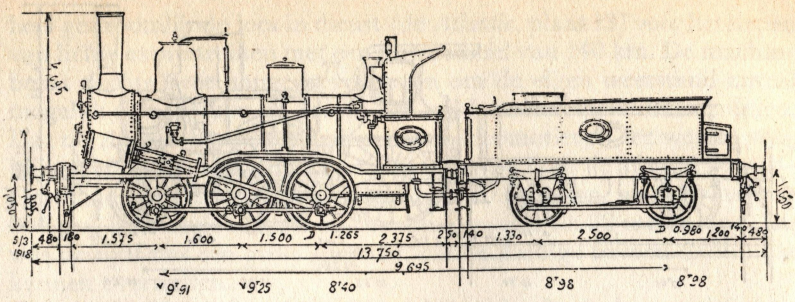


Verder bezit de maatschappij nog vijf *locomotoren* (kleine rangeerlocs), de nummers 1021 tot en met 1024; tien Dietrich railbussen, de nummers 101–110, welke sedert augustus 1949 in dienst zijn; tien Urdinger railbussen, de nummers 151–161, welke sedert 1951 in bedrijf zijn, en acht West Wagon railbussen, toegevoegd sedert september 1956.
Aan elocs bezit de CFL twintig stuks van de nummers 3601 tot 3620.
Tot zover het dieselloc- en elocpark.
Zo is dus ook hier in enkele jaren het gehele stoomlocpark vervangen door diesel- en elocs. Misschien zal men over enkele jaren van 'atoomlocs' spreken, maar voorlopig blijven de eloc en de dieselloc in Luxemburg favoriet..

Bij het overzicht van de Westeuropese spoorwegen is de geografische volgorde aangehouden; daarom is nu België aan de beurt.
De N.M.B.S. heeft een rijk verleden. Het boek 'Een kwart eeuw van de N.M.B.S.' vertelt ons daar veel van. Ook hier moet worden beperkt, maar de geschiedenis is zó interessant, dat ik hieraan (hoewel in een sneltreinvaart) toch aandacht wil schenken.
Vele studies en ministeriële mededelingen gingen vooraf aan de verwezenlijking van de Belgische spoorwegen, die eindelijk in 1926 een feit werden. Vóór die tijd hadden al verschillende andere maatschappijen bestaan, onder andere de 'Grand Central Belge' (die eigenlijk maar drie netten exploiteerde), verder nog de 'Anvers–Rotterdam' en de 'Est Belge', welke al vlug werden samengesmolten. Hierbij sloten zich nog andere maatschappijen aan. Hoewel de Belgische regering reeds in 1865 pogingen ondernam de 'Grand Central Belge' over te nemen, mocht dat toen niet gelukken; eerst dertig jaar later werd dit gerealiseerd.
Die eerste maatschappijen hebben dus wel een rol gespeeld bij de totstandkoming van de huidige spoorwegen en daarom wil ik het oude, romantische materieel, dat daar werd gebruikt eens met u bekijken.
De locs werden toen gebouwd door Engelse en Belgische constructeurs. De werkplaatsen *John Cockerill* in het Luikse Seraing waren destijds al bekend. Hoewel de Belgische ingenieurs tot de ontwikkeling van de stoomloc veel hebben bijgedragen, is van de oude Belgische locomotieven weinig meer bekend.
Afb. 19 toont een locomotief voor reizigerstreinen van de 'Entre-



19. Locomotief voor reizigerstreinen van de spoorwegmaatschappij 'Entre-Sambre-et-Meuse'. Door Cockerill en St.-Leonard in 1847 gebouwd.



20. Locomotief voor reizigers- en goederentreinen 0-6-0 van de spoorwegmaatschappij 'Entre-Sambre-et-Meuse'. In 1845 door Cockerill vervaardigd en in 1881 te Leuven verbouwd.

Sambre-et-Meuse' maatschappij (reeks 7–9). Hij kwam in 1847 gereed bij de fabrieken Cockerill en Saint-Léonard. Het is een type met een lange ketel en met zogeheten 'Haycock' (hooischelf) vuurkist. De eveneens Engelse maatschappij van Oostvlaanderen bezat ook dergelijke locomotieven; ze waren tevens bij andere maatschappijen in gebruik.

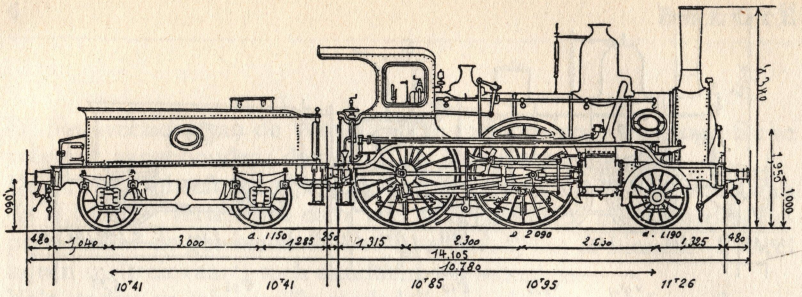
Op afb. 20 is een goederentreinloc afgebeeld, een in 1881 verbouwde locomotief, afkomstig van een reeks met *voorbogie* en vier gekoppelde wielen, van 1845 tot 1849 gefabriceerd door Cockerill.

Van deze en andere soorten locs zijn nog vele tekeningen in de archieven bewaard gebleven. Enkele zijn hier afgebeeld, welke in latere jaren werden gebouwd en in dienst gesteld.

Afb. 21 toont de expresloc 2-4-0 van de serie 110–116 (spoorweg Antwerpen–Rotterdam), in 1864 vervaardigd door de fabrieken van Saint-Léonard.

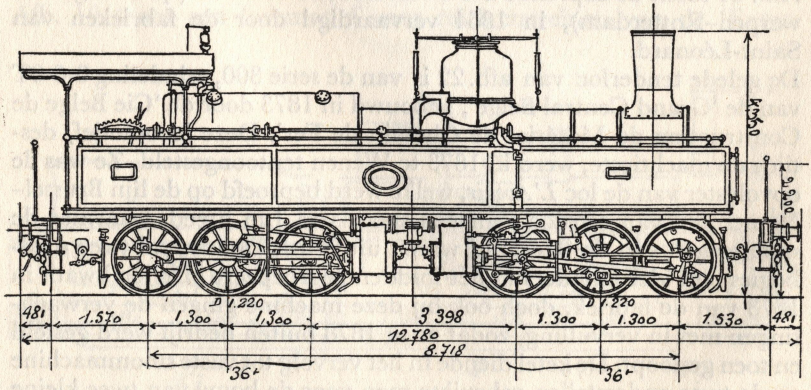
De gelede tenderloc van afb. 22 is van de serie 300, asindeling 0-6-0T van de 'Grand Central Belge', gebouwd in 1873 door de 'Cie Belge de Construction de Matérial de Chemin de Fer'. Deze locomotief, destijds de machtigste, werd in 1873 te Wenen tentoongesteld. Ze was de opvolgster van de loc *L'Avenir*, welke werd beproefd op de lijn Brussel–Namen, en van een loc voor een spoor van 1 m breed, waarmee de spoorwegen van de 'Hérault' waren uitgerust. De loc had twee drijfbogies met vier cilinders in het midden gegroepeerd. De loc kwam in 1873 van de fabriek, doch ook bij deze machine gingen de verwachtingen niet in vervulling, zodat ze in 1878 buiten bedrijf werd gesteld en toen gesloopt. De ketel diende in het vervolg tot vaste stoommachine en de twee onderstellen gebruikte men voor de bouw van twee kleine tenderlocs.

Even voor het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog stond de Belgi-



21. Expreslocomotief 2-4-0 van de reeks 110|116 (spoorweg Antwerpen-Rotterdam) gebouwd in 1864 door de fabrieken van St.-Léonard te Luik.

sche spoorwegmaatschappij er slecht voor: ze had een tekort van circa veertig miljoen gulden! Een pluspunt was, dat het materieel in goede staat verkeerde en dat de spoorlijnen eveneens goed in orde waren. Het is van belang het materieel van direct voor de oorlog nog wat nader te bekijken. De verbeteringen aan de stoomlocomotieven hadden steeds tot doel het aantal te verminderen en het vermogen op te voeren. Van 1929 af werden diverse locs beproefd in het heuvelachtige landschap van Luxemburg. In 1935 werden de 'Pacific'-locomotieven gebouwd, waarvan een te zien is op plaat 11. Deze locs ontwikkelden een vermogen van 2700 pk en konden op niet stijgende banen een trein van 600 ton trekken bij een snelheid van 120 km per uur, of 350 ton bij 140 km. Bovendien nam de maatschappij in 1938 zes ge-

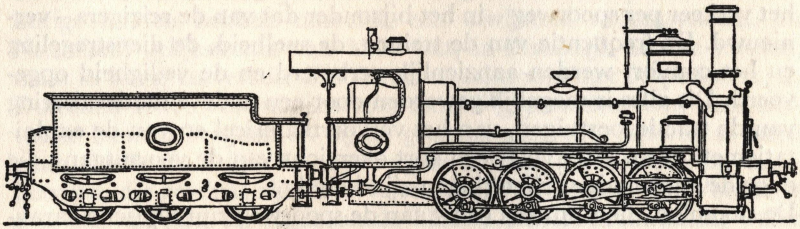


22. Gelede tenderlocomotief nr. 300, stelsel Meyer 0-6-0 + 0-6-0T van de G.C.B. Gebouwd in 1873 door de Cie Belge de Construction de Matériel de Chemin de fer, Brussel.

heel gestroomlijnde locs in dienst (de *Atlantic*, plaat 13) voor het slepen van lichte exprestreinen met een uursnelheid van 140 km. De machine bezat slechts twee aangedreven assen om de eigen weerstand zoveel mogelijk te beperken en tevens een voldoende adhesie te behouden. Dat de *Atlantic* destijds een der snelste locomotieven ter wereld was, blijkt wel uit het winnen van het 'blauwe lint' door de afstand Brussel–Oostende, zonder stoppen af te leggen in 57 minuten, met een last van 200 ton, bestaande uit vier stalen rijtuigen van elk 22 meter lang. Dit was destijds dus een grote snelheid, die de huidige treinen nauwelijks kunnen overtreffen.
Ook de 'Pacific' (plaat 12) was een bijzonder fraaie locomotief.

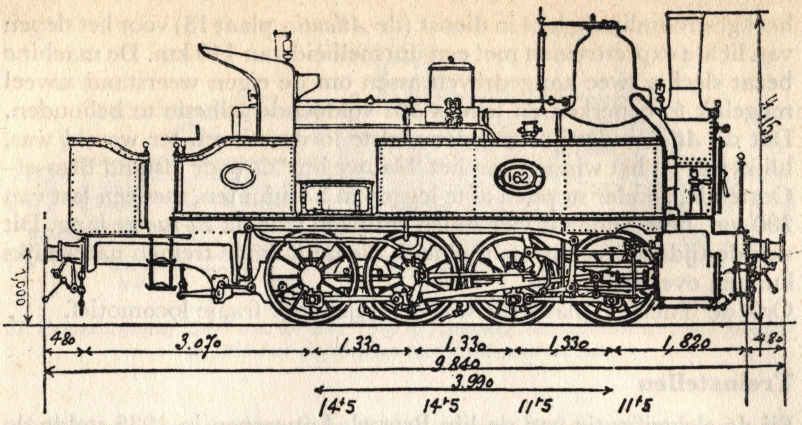
Treinstellen

Bij de elektrificatie van de lijn Brussel–Antwerpen in 1935 stelde de N.M.B.S. 12 vierwagenmotor-treinstellen in dienst voor het rechtstreeks verkeer Brussel–Antwerpen. Deze treinstellen met een vermogen van 2200 pk bestaan uit twee motorrijtuigen met twee aan-



23. Locomotief 0-8-0 van de Turkse spoorwegen, gebouwd door de Borsig-werkplaatsen te Berlijn. Door de G.C.B. aangekocht in 1871.

hangwagens ertussen; ze hebben een snelheid van 120 km.
In 1939 liet de N.M.B.S. voor de ontwikkeling van het reizigersverkeer op die lijn nog zestien aanhangrijtuigen bouwen om de vierwagen-treinstellen te versterken.
Daar men bovendien nog een autobusdienst Brussel–Antwerpen instelde, nam men acht tweewagenmotor-treinstellen in bedrijf met een vermogen van 1100 pk en een snelheid van 120 km. In 1946 werd een snelrijdend tweewagenmotor-treinstel (140 km) op proef tussen Brussel en Antwerpen ingezet. Dit deed er 23 minuten over.
Van maart 1951 af nam de N.M.B.S. op de elektrische lijn Brussel–Charleroi 25 tweewagenstellen in gebruik met een vermogen van 1100 pk, maar van een lichtere bouw dan de voorgaande. De snelheid van deze motorwagens is beperkt tot 105 km; ze zijn in hoofdzaak



24. Hellinglocomotief 0-8-0T van de G.C.B. In 1866 gebouwd door de fabrieken van St.-Léonard te Luik.

bestemd voor lokaalverkeer (plaat 14). In de loop der laatste jaren werd het verkeer per spoorweg – in het bijzonder dat van de reizigers – vernieuwd. De frequentie van de treinen, de snelheid, de dienstregeling en het comfort werden aanzienlijk verbeterd en de veiligheid opgevoerd. Dit alles is mogelijk geworden door een actieve modernisering van de tractievoertuigen, van het vervoermaterieel en van de exploitatiemethoden. Hier volgt een kort overzicht van de vooruitgang die door de genoemde verbeteringen zijn bereikt.

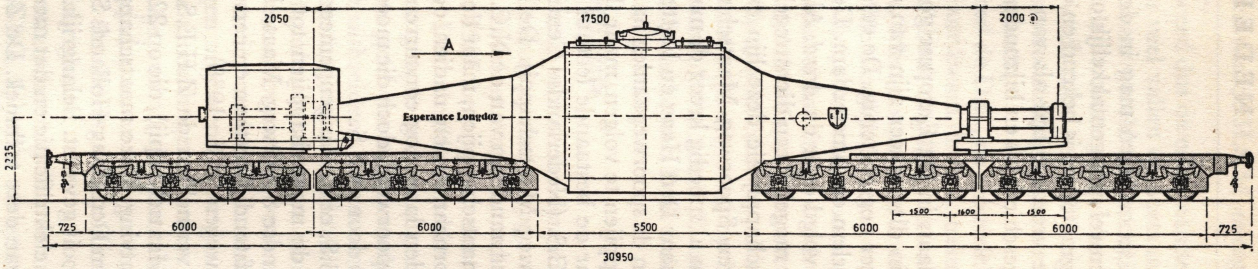
De stoomloc, die ruim een eeuw aan de spoorweg zijn typische karakter verleende, staat op het punt – het is reeds eerder vermeld – voorgoed te verdwijnen. Aan de stoomloc kleven verschillende bezwaren, waarvan het slechte rendement wel het voornaamste is. Slechts 5% van de in kolen aanwezige energie kan de stoomloc ten nutte maken, waarbij bovendien nog het moeilijke en vuile werk komt voor de machinist, de stoker en andere medewerkers. De stoomtractie wordt dan ook vervangen door tractievoertuigen, welke gebruik maken van elektriciteit en zware oliën.

De elektrische tractie is het meest economisch voor lijnen met druk en zwaar verkeer, omdat de aanleg en de bouw van onderstations en portalen veel investeringen vraagt. In België ontvangt de bovenleiding een gelijkstroom van 3000 volt, welk voltage werd aangenomen in 1935 bij de aanleg van elektrische leidingen op de lijn Brussel–Antwerpen. De elektrische loc, gebruikt voor het trekken van zware treinen, bezit uitstekende exploitatiehoedanigheden, waarvan de geschiktheid voor grote snelheden en zware treinen, alsmede het beperkte onderhoud wel de voornaamste zijn. Het is op eenvoudige wijze

mogelijk een elektrische BB-loc (twee twee-assige draaistellen) met een gewicht van 80 ton een vermogen te geven van 3000 tot 4000 pk.
De onderlinge afstanden tussen de stations zijn in België bijna nooit meer dan 60 km. De gemiddelde haltes van de autobussen liggen slechts 3 tot 4 km uit elkaar. De verbindingen met elektrische treinstellen zijn dus bijzonder belangrijk en hebben in de laatste jaren een grote vlucht genomen.
Het basiselement is de elektrische tweewagentrein (met aan elke zijde een bestuurdersplaats), welke worden aangedreven door vier tractiemotoren met een totaal vermogen van 1100 pk. De trein kan ongeveer 250 reizigers vervoeren.
De elektrische trein is tot snel optrekken in staat en kan ook bijna onmiddellijk terugrijden bij de eindpunten (kopstations). Bovendien is de samenstelling van de treinen gemakkelijk te wijzigen en aan te passen bij het vervoersaanbod. Ook het koppelen gebeurt vlug, omdat de treinstellen voorzien zijn van automatische koppelingen.
De snelheid van de binnenlandse treinen bedraagt 130 km per uur.
Voor het internationale verkeer heeft de N.M.B.S. op het gebied van de elektrische tractie bijzondere problemen moeten oplossen. De naburige landen hebben namelijk een afwijkend stroomsysteem. In Nederland gelijkstroom van 1500 volt, in Frankrijk diverse soorten, maar in het grensverkeer 25000 volt wisselstroom met 50 perioden; in Duitsland 15000 volt wisselstroom met $16^2/_3$ perioden. Om deze netten te kunnen berijden en bij de grenzen geen tijd verloren te laten gaan, heeft de Belgische spoorwegmaatschappij locomotieven laten bouwen, die geschikt zijn voor verschillende stroomsoorten. Voorbeelden hiervan zijn de zogenaamde blauwe Beneluxtreinstellen, welke men zowel in België als in Nederland ziet en die zonder beperking op beide netten kunnen rijden.
Nog verder is men in juni 1964 gegaan, door het uitbrengen van vijf locs, geschikt voor drie spanningen. De treinen bereiken een maximumsnelheid van 150 km per uur en worden gebruikt voor de T.E.E.-treinen Parijs–Brussel–Amsterdam. Met deze locomotieven kan men zonder oponthoud, in 2 uur 30 minuten treinen van 480 ton trekken van Brussel naar Parijs.
Vervolgens bouwde men nog locs – geschikt voor vier stroomsoorten – welke zullen worden gebruikt als de elektrificatie van het Belgisch-Duitse net Parijs–Luik–Keulen is uitgevoerd.
De diesellocomotief, welke thans een jaar of tien de Belgische netten berijdt, bezit hoedanigheden, die vergeleken kunnen worden met die van de elektrische loc. Het grote voordeel is echter dat men geen bovenleidingsnet behoeft aan te leggen. Het vermogen van een dieselloc is echter beperkter en het gewicht hoger, omdat de loc een dieselmotor met een groot gewicht heeft en een transmissiestelsel (elektrisch of

hydraulisch), dat het genoemde vermogen op de drijfwielen moet overbrengen in een vorm die gunstig is voor de trekkracht.
Vooral dank zij het hoge rendement (ongeveer 30%) is de dieselloc het beste tractievoertuig voor de lijnen waar elektrificatie niet verantwoord is.
Op het Belgische net zijn de krachtigste diesellocs die van het type CC (twee drie-assige draaistellen), welke een vermogen ontwikkelen van ongeveer 2000 pk bij een gewicht van 110 tot 115 ton.
Over het geheel gezien beslaan de elektrische- en dieseltractie sinds de zomer van 1963 reeds 85% van het gehele net.
Met het gebruik van locomotieven, uitgerust met moderne motoren, kan men niet alleen aanmerkelijk bezuinigen op de tractie-uitgaven, maar ook de kwaliteit van de diensten, die aan de reizigers en vervoerders worden aangeboden, aanzienlijk verbeteren.

Een ander aspect van de modernisering van de reizigersdiensten is dat van het vervoermaterieel, waarvan de vooruitgang voornamelijk werd opgedrongen door de dwingende eisen van veiligheid en comfort. Een enorme vooruitgang bleek de vervanging van de vroegere houten rijtuigen door stalen rijtuigen en elektrische treinstellen. Mede hierdoor is het comfort voor de reizigers zeer verbeterd. Ondanks de verhoogde rijsnelheid verkreeg men een goede stabiliteit door het gebruik van moderne draaistellen, volledig opgehangen op spiraalveren gekoppeld met schokdempers.
De warmte- en geluidsisolatie, waarmee men het vroeger niet zo nauw nam, heeft grote vooruitgang geboekt en wordt thans aangevuld met vaste, dubbele ruiten voor het benedengedeelte van de ramen. Het interieur biedt eveneens meer comfort en heeft een beter esthetisch aspect gekregen. Mede door de verwerking van lichte materialen zoals aluminium, plastic en fineer is een mooi geheel verkregen. Verder werd bijzondere aandacht besteed aan de vorm en de vulling van de zittingen.
Tenslotte loste men de verwarmings- en luchtverversingsproblemen grotendeels op, zodat ook het rijden tijdens de winter aangenamer is.
Onder de laatste nieuwtjes wil ik nog noemen een grote serie elektrische treinstellen met *schijfremmen*, waardoor men soepeler en zachter kan remmen dan met het klassieke stelsel, waarbij gietijzeren remschoenen over de wielbanden wrijven. Ook de elektrische bediening op afstand van de luchtrem dient te worden vermeld.
Verder doen de Belgische spoorwegen ook mee aan de verbetering van de internationale verbindingen, door de aankoop van 40 ligrijtuigen tweede klasse, de indienststelling van 12 buffetrijtuigen en het aandeel in de organisatie van auto-nachttreinen waarmee de auto's van reizigers worden vervoerd.



25. Vervoer van vloeibaar gietijzer

In 1965 wordt in België voor de eerste maal vloeibaar gietijzer van de ene fabriek naar de andere vervoerd over de normale lijnen van een openbare spoorweg. Het grote Belgische metaalbedrijf Espérance Longdoz heeft de eerste van een reeks van acht reusachtige wagens aangekocht; ze zijn 31 meter lang en wegen ledig 170 ton en met lading 320 ton. Elke wagen bezit zestien assen, verdeeld over vier bogies; op het raam van de wagen is een isothermisch vat gemonteerd, dat de vorm heeft van twee torpedo's met tegen elkaar liggende grondvlakken. Dit vat, dat 150 ton vloeibaar gietijzer kan bevatten, is aan de binnenkant bekleed met silico-alumineuse vuurvaste stenen die speciaal vervaardigd zijn om tegen een hitte van circa 1300 tot 1350 graden bestand te zijn en die hitte te behouden.

Deze speciale treinen, elk bestaande uit twee wagens, zullen een baanvak van de lijn Luik-Wezet berijden en het traject van 22 km tussen de hoogovens van Seraing en de nieuwe staalfabriek van Chertal bij Herstal in vijftig minuten afleggen. De acht bijzondere treinen die dagelijks worden ingelegd, zullen het mogelijk maken elke dag 2400 ton gietijzer met een temperatuur van 1300 graden te vervoeren; die temperatuur zal tijdens het vervoer slechts circa acht graden dalen. Dit gigantische vervoer heeft tal van aanpassingswerken op de spoorlijn gevergd, inzonderheid de bouw van een brug van 89 meter en de versterking van vier andere constructies.

Een overzicht van de Nederlandse spoorwegen mag in deze uitgave natuurlijk niet ontbreken. Het is evenwel niet gemakkelijk om over het eigen land te schrijven: het spoorwegmaterieel is bekend en daarover is al zóveel geschreven, zowel van de vroegere tijd als van het heden. Hier volgt daarom in *vogelvlucht* de geschiedenis en bijzonderheden van de N.S.

Ons land bekleedt een voorname plaats in het Europese goederen- en personenverkeer. Vele initiatieven in dit verkeer zijn van de directie der N.S. afkomstig; ik kom daar later nog op terug. De eerste trein in Nederland reed in 1839 tussen Haarlem en Amsterdam. De eerste loc was de *Snelheid*, die spoedig werd gevolgd door de *Arend*. Al vlug kwamen meer locomotieven en werd het mogelijk een dienstregeling te ontwerpen en uit te voeren. De maatschappij die deze lijn exploiteerde was de H.Y.S.M. (Hollandse IJzeren Spoorweg Maatschappij). Het succes van de eerste lijn was groot en al spoedig kreeg de maatschappij vergunning de lijn door te trekken naar Den Haag en Rotterdam. Het is zeer interessant om het verloop van de spoorwegaanleg na te gaan en de strijd tussen de diverse maatschappijen te volgen, maar ik kan daar niet verder op ingaan, en moet naar de bestaande lectuur verwijzen. Naast de H.Y.S.M. kwamen de N.C.S. (Nederlandse Centraal Spoorwegmaatschappij) en de Rijnspoorweg Maatschappij. De Rijnspoorweg verkreeg later het merendeel der aandelen van de N.C.S.. Verder ontstonden nog enkele particuliere maatschappijen, maar de H.Y.S.M. en de Rijnspoorweg bleven de voornaamste en nadien ook de S.S. (Staats Spoorweg). Deze ondervonden later nog concurrentie van de N.B.D.S. (Noord Brabantse Duitse Spoorweg), doch die moest toch het loodje leggen en werd overgenomen door de S.S.
In 1919 gingen de H.Y.S.M. en de S.S. een belangengemeenschap aan en in 1921 kwam een fusie tussen de maatschappijen tot stand. De H.Y.S.M. veranderde toen in Hollandse Spoorweg Maatschappij. De bedrijven bleven echter tot 1937 zelfstandig bestaan en eerst toen ontstonden de N.V. Nederlandse Spoorwegen (N.S., 1938).
Ik moet op deze plaats nog even vermelden de Z.H.E.S.M. (Zuid Hollandsche Electrische Spoorweg Maatschappij), die op 22 december 1899 de Koninklijke goedkeuring ontving. Deze maatschappij opende een lijn tussen Rotterdam-Hofplein en Den Haag-Hollands Spoor. Van veel betekenis is deze lijn evenwel nooit geweest. Belangrijk is wél, dat hierbij een begin werd gemaakt met elektrificatie en dat men veel profijt heeft gehad bij de latere studie van deze techniek. De Z.H.E.S.M.

is in handen van de H.S.M. overgegaan en eveneens opgenomen in de latere N.S.
De Staat werd dus de enige aandeelhouder van de Nederlandse Spoorwegen. Na veel vallen en opstaan is de N.S. thans een der modernste spoorwegen ter wereld en kan in ieder opzicht met de spoorwegen van andere landen worden vergeleken.
In 1939 vierde men het 100-jarig bestaan, met ondermeer een grote spoorwegtentoonstelling in Amsterdam, en in 1964 werd de 125ste verjaardag herdacht.
In 1934 deed de D.E., de dieselelektrische rangeerloc, zijn intrede en in hetzelfde jaar kwam de D.E. trein op de Nederlandse rails. Het begrip 'dieseltrein' heeft nog lang verwarring gesticht bij het publiek en zelfs bij de pers. Men noemde de latere elektrische treinstellen – die ongeveer hetzelfde uiterlijk hadden – óók een dieseltrein. Ik zag deze fout zelf in een boek van een vooraanstaand uitgever in het buitenland. Zoals de naam al aanduidt, wordt in een D.E. trein door middel van een dieselmotor elektriciteit opgewekt om de tractiemotoren van stroom te voorzien. Ik schreef hierover al bij 'Luxemburg'. Het ontbreken van stroomafnemers *(pantograven)* op het dak van een trein geeft aan, dat het hier (meestal) om een D.E. trein gaat. Op de niet geëlektrificeerde secundaire lijnen komen D.E. treinstellen veelvuldig voor.

De elektrificatie

Een grote stap naar een economisch spoorwegnet is de elektrificatie geweest. Zoals al eerder is opgemerkt, heeft het 'Hofpleintreintje' een schat aan ervaringen opgeleverd en kwam men dus enigszins beslagen ten ijs. In 1927 begon men met de lijn Amsterdam–Rotterdam via Den Haag. De bedrijfskosten bleven daarmee uitzonderlijk laag en de ontvangsten gingen met sprongen omhoog. Vanzelfsprekend moest er veel worden geïnvesteerd en reeds spoedig ging men daarom het elektrische net uitbreiden; momenteel kent met geen andere tractie meer dan de elektrische of dieselelektrische. Waar echter de elektrificatie te duur werd gezien het vervoersaanbod, verschenen de D.E. treinstellen en D.E. locomotieven. Ook voor rangeerwerk schakelde men vele D.E. locomotoren in, omdat bij havens en op kleine rangeerterreinen bovenleidingen ongewenst of te duur zijn. Van de Nederlandse locs zijn hier enkele afbeeldingen gegeven. Afb. 27 is de 1200 (een Co Co eloc), een 'manusje van alles'. Men zet hem in voor sneltreinen, getrokken reizigerstreinen, maar tevens voor goederentreinen. De locs van de serie 1100 Bo Bo en 1300, asindeling Co Co, zijn van de Franse Alsthom-fabrieken.
Verder bestaan dan nog de locs van de serie 1000 met de aparte asindeling 1 A-B-A 1, welke als eerste elocs hier te lande in bedrijf kwa-

men. De locs van de serie 1200 (Co Co) doen enigszins denken aan de Amerikaanse locs (de neuzen van de D.E. locs der verschillende Amerikaanse maatschappijen). Voorts zijn er de diverse elektrische treinstellen met en zonder 'hondeneus'.
Naast de elektrische locs en treinstellen blijken dus ook de D.E. locs en D.E. treinstellen van veel belang voor het goederen- en personenvervoer. De bekendste zware D.E. locs voor goederenvervoer zijn die van de series 2200 en 2400. De modernste en nieuwste loc in deze series is opgenomen onder de nummers 2800 e.v. Bovendien kent men diverse D.E. rangeerlocs, waarvan de 'Sik' de kleinste en meest voorkomende is voor licht werk. Dan zijn er nog de Engelse rangeerlocs asindeling C. Op de afbeeldingen enkele van de genoemde locs. De modernste treinstellen bevinden zich sedert 1963–1964 in dienst. Het zijn de *T(oekomst)T(reinen)*, heel mooie, snelle en comfortabele treinstellen, welke men ontegenzeggelijk tot de beste ter wereld kan rekenen.
Beslist niet vergeten mogen hier de *T.E.E. treinstellen.* Tot voor kort waren deze alle dieselelektrisch. Wij kenden in hoofdzaak de Nederlands-Zwitserse versie en de Franse versie maar sedert juni 1964 is een andere oplossing gevonden. In België heeft men namelijk een eloc geconstrueerd, die geschikt is voor verscheidene stroomsoorten; de T.E.E. is daarmee in een *getrokken* trein veranderd (zie plaat 15). Deze elektrische trein is niet sneller, maar wel veel economischer geworden, omdat men het aantal aangekoppelde wagens kan verkleinen of vergroten, al naar gelang het vervoersaanbod dit noodzakelijk maakt. In twee uur en 37 minuten brengt de T.E.E. de reizigers van hoofdstad naar hoofdstad. Het nieuwe Franse rijtuigmaterieel is te vergelijken met de bekende *Rheingold* uit Duitsland. De rijtuigen zijn bijzonder luxueus en van de meest denkbare gemakken voorzien. Bij de diesel-T.E.E. behoorde een aparte restauratiewagen; deze is er nu niet meer. Men krijgt de maaltijd geserveerd op zijn eigen tafel bij de gekozen zitplaats.
Al met al is de T.E.E. een vervoermiddel, dat sneller is dan een vliegtuig, als men het gaan naar en van het vliegveld erbij rekent. Tot besluit van dit korte overzicht kan zonder chauvinisme worden gezegd, dat onze N.S. er zijn mogen!

Voor de Deense spoorwegen D.S.B. is niet zozeer de (elders ook optredende) geringe expansie typerend, maar veel meer de omstandigheid, dat de verschillende delen van het land door Belten en Sonten van elkaar zijn gescheiden. Daarom zijn de verbindingen tussen de hoofdstad Kopenhagen en de andere grote steden in veel gevallen via de zee korter dan over land. In verband hiermee moesten de spoorwegen een uitgebreid systeem van veren toepassen, die men in latere jaren veelal door bruggen verving. De veren verzekeren de verbindingen zowel in het binnenland als naar het buitenland, onder andere Zweden. De schepen, die de verbindingen onderhouden, waren oorspronkelijk alleen bedoeld voor het vervoer van spoorwagons en treinreizigers. Later werden ze in steeds grotere mate gebruikt voor het overzetten van vrachtwagens. Op sommige plaatsen zijn, speciaal voor het wegverkeer, concurrerende ondernemingen ontstaan. Toch nemen de schepen van de staatsspoorwegen het grootste deel van het vervoer voor hun rekening. De veren en de daartoe behorende havens verslinden veel geld en de directie van de D.S.B. moet daar bij haar investeringspolitiek bijzonder op bedacht zijn.

De organisatie der D.S.B.

De D.S.B. zijn een uitgesproken staatsbedrijf. De schatkist wordt er dus in niet geringe mate door belast en de minister van Financiën heeft bij de berekeningen in zijn 'staatskoffertje' hiermee terdege rekening gehouden.
De spoorwegen ressorteren onder het Ministerie van Openbare werken; de General-Direktor der D.S.B. staat direct onder dit ministerie. Tussen de topleiding der spoorwegen en de minister bestaat dus geen verdere controlerende instantie.
In de leiding der D.S.B. ondersteunen zes directeuren het werk van de General-Direktor; ieder van hen beheert een bepaald onderdeel der spoorwegen. Daarbij komen nog twee streekdirecteuren, elk belast met de supervisie op een der beide delen, waarin Denemarken geografisch voor de spoorwegen is gesplitst. Hierin zijn de laatste jaren enige kleine wijzigingen en uitbreidingen gekomen.
Het personeel der D.S.B. bestaat uit ongeveer 28000 personen. Circa 55% van hen zijn in vaste dienst met recht op pensioen. De pensioengerechtigde leeftijd kan op verzoek 67 jaar zijn, maar met 70 jaar is het verplicht met pensioen te gaan.
Van het resterende deel der werknemers bestaat 10% uit vakmensen,

die dezelfde rechten hebben als zij die in vaste dienst zijn. De overigen zijn ongeschoolden of worden tijdelijk aangetrokken uit particuliere bedrijven, welke op een of ander gebied gespecialiseerd zijn.
De salarissen houden gelijke tred met een ambtelijk indexcijfer, zodat het loon op en neer gaat met de kosten van levensonderhoud. De D.S.B. ondervindt veel concurrentie van het overige wegverkeer. De grootte en geografische vorm van Denemarken maken, dat de transportwegen betrekkelijk kort zijn, hetgeen het vrachtwagenverkeer gunstig beïnvloedt. Deze concurrentie zal met het toenemen van het aantal vrachtwagens nog worden versterkt.

Het rollend materieel

Ook bij de D.S.B. worden de stoomlocs meer en meer vervangen door moderne tractie en wel in de vorm van diesellocs. In het midden der jaren vijftig ging men op diesels over, hoofdzakelijk treinstellen, welke voor kleine en snelle personentreinen zeer geschikt zijn. Tot dan toe werden het goederenvervoer en het personenvervoer per sneltrein nog voor het overgrote deel door stoomlocs verzorgd.
In die tijd zocht de Academie voor Technische Wetenschappen naar een oplossing voor een economischer vervoer. Men wilde ook bekijken of elektrificatie was aan te bevelen. De uitslag bleek echter (voorlopig) negatief. De kosten van de elektrificatie waren namelijk zó hoog, dat men bij het huidige vervoersaanbod beter van stoom naar dieseltractie kon overgaan. In overeenstemming hiermee hebben de D.S.B. in de laatste jaren 46 D.E. locs aangeschaft, elk met een vermogen van 1700 tot 1950 pk (plaat 37), en 17 D.E. locs van 425 pk voor rangeerdiensten en lokaalverkeer. Bovendien kocht men nog 45 D.E. locs van 1425 pk en 80 dieselhydraulische rangeerlocs van 440 pk. Dit programma is thans gereed. Dan zullen voorts een naar verhouding klein aantal locs moeten volgen, zodat binnen afzienbare tijd de stoomlocomotief ook bij de D.S.B. heeft afgedaan. De modernisering zal daarmee dan tot stand zijn gekomen.

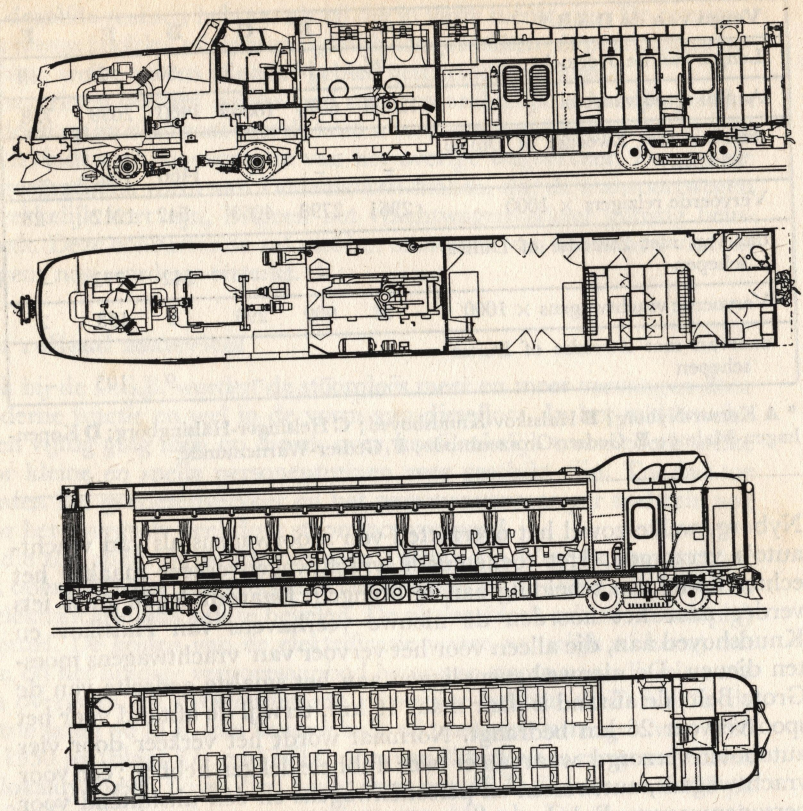
Het verkeer

Uit het overzicht op blz. 63 blijkt nog eens overduidelijk hoe groot het aandeel van de veren van de D.S.B. is. Deze statistiek dateert van 1960. Deze cijfers spreken meer dan veel woorden.
Behalve de in het staatje genoemde veerdiensten beschikken de D.S.B. over nog drie kleinere binnenlandse veerverbindingen.
De beide eerstgenoemde verbindingen (Korsør–Nyborg en Halsskov–Knudshoved) bedienen het verkeer over de Grote Belt. Tot 1937 bestond slechts één verbinding over de Grote Belt: die van Korsør-

Veren van de D.S.B.*	A	B	C	D	E	F
Lengte van de overtocht	26	19	5	30	70	48
Aantal retourvaarten	12008	6974	18363	1460	2639	738
daarvan met Zweedse of Duitse schepen	–	–	–	1460	1689	–
Vervoerde reizigers × 1000	2961	2798	4063	542	1212	23
daarvan met Zweedse of Duitse schepen	–	–	–	542	773	–
Vervoerde vrachtwagens × 1000	52	909	299	9	153	2
daarvan met Zweedse of Duitse schepen	–	–	–	9	105	–

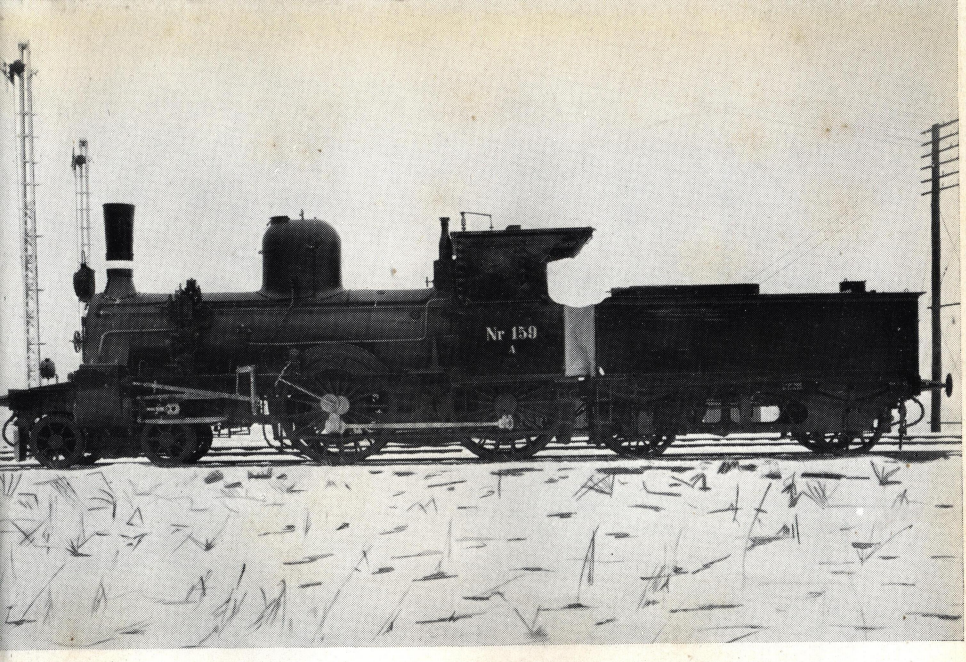
* **A** Korsør-Nyborg; **B** Halsskov-Knudshoved; **C** Helsingør-Hälsingborg; **D** Kopenhagen-Malmö; **E** Gedser-Groszenbrode; **F** Gedser-Warnemunde.

Nyborg, welke zowel het overzetten van spoorwagens als van vrachtauto's verzorgde. Het toenemende vrachtwagenverkeer maakte het echter nodig een scheiding aan te brengen. Daarom legde men iets verder naar het noorden de nieuwe veerhavens van Halsskov en Knudshoved aan, die alleen voor het vervoer van vrachtwagens moesten dienen. De nieuwe havens liggen aan het smalste gedeelte van de Grote Belt; de afstand is daar maar 19 km, terwijl de afstand voor het spoorvervoer 26 km bedraagt. Normaal wordt het verkeer door vier autoboten verzorgd, waarvan er twee dubbele dekken hebben: één voor vrachtwagens, autobussen en personenwagens en één uitsluitend voor personenwagens. Enkel en alleen met personenwagens beladen, heeft een boot met dubbele dekken een capaciteit van 200 voertuigen. De schepen zijn dusdanig ingericht of worden tijdens het varen zo gedraaid, dat men er altijd vóóruit afrijdt. Door deze voorzieningen en de bijzondere los- en laadkleppen is het mogelijk een boot met dubbele dekken in ongeveer twintig minuten te laden en te lossen. De nieuwste 'dubbeldekker' is, in tegenstelling met de oudere, op het benedendek van rails voorzien, zodat men in tijden van onvoldoende autovervoer ook spoorwagens kan vervoeren. Bij grote drukte in de vakanties en dergelijke zet men extra boten in om alles vlot te laten verlopen.
De veren zijn zeer druk bezet; sedert de ingebruikneming van het nieuwe veer is het verkeer met circa 50% gestegen. Om het nog toenemende verkeer op te vangen is in 1962 een derde boot met dubbele dekken in de vaart gekomen. Op de overzetplaats Helsingør–Hälsingborg verzorgen één autoveer en vijf gecombineerde spoorwegveren het verkeer aldaar.



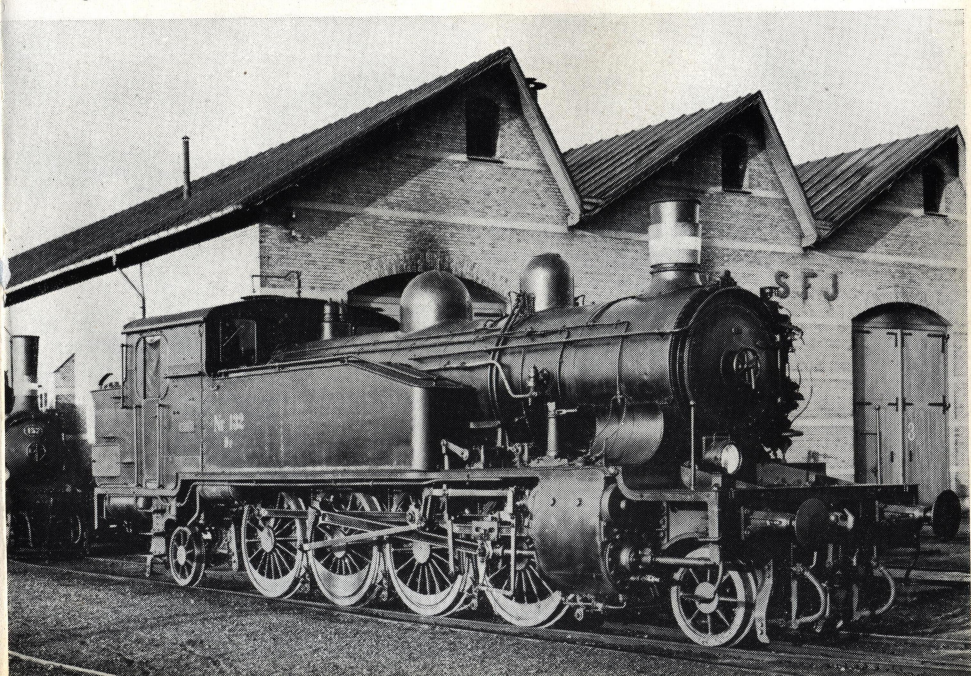
26. Het achtdelige dieseltreinstel van de Deense spoorwegen bestaat uit twee zelfstandige 'halve' treinstellen. De volgorde der rijtuigen van de halve trein is: motorrijtuig, restauratierijtuig of naar keuze passagiersrijtuig, rijtuig met stuurstand. Alle rijtuigen hebben 2-assige draaistellen. Topsnelheid 160 km per uur. Lengte van de achtdelige trein: 150560 mm.

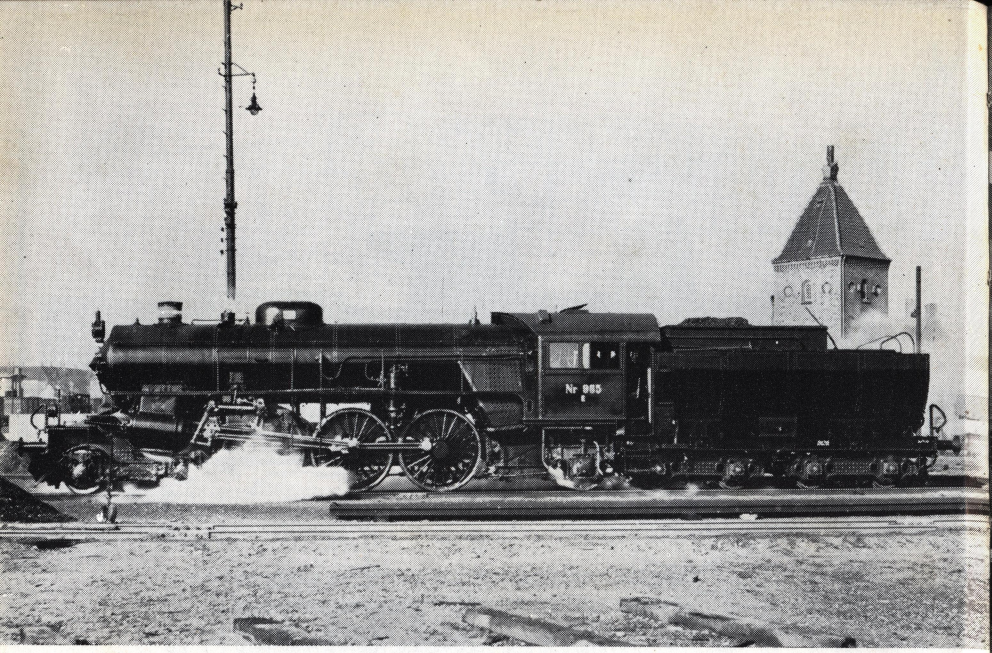
Vroeger bestond tussen Gedser en Groszenbrode ook een belangrijk veer (zie staatje). De afstand, die de veerboot hier moest afleggen bedroeg plusminus 70 km. Door de 'Vogeltrekroute' – waarover hieronder meer – is de verbinding maar 19 km lang. Dientengevolge kon men de voorhanden zijnde grote veren veel beter ten nutte maken, aangezien op de nieuwe route ieder veer zesmaal per dag heen en weer kan varen, terwijl dat vroeger slechts drie keer was.
In vergelijking met het spoorwezen is het veerbedrijf duur. In verband hiermee het volgende:



32. Een der oude stoomlocs van de Deense spoorwegen. Asindeling 2B met tender.

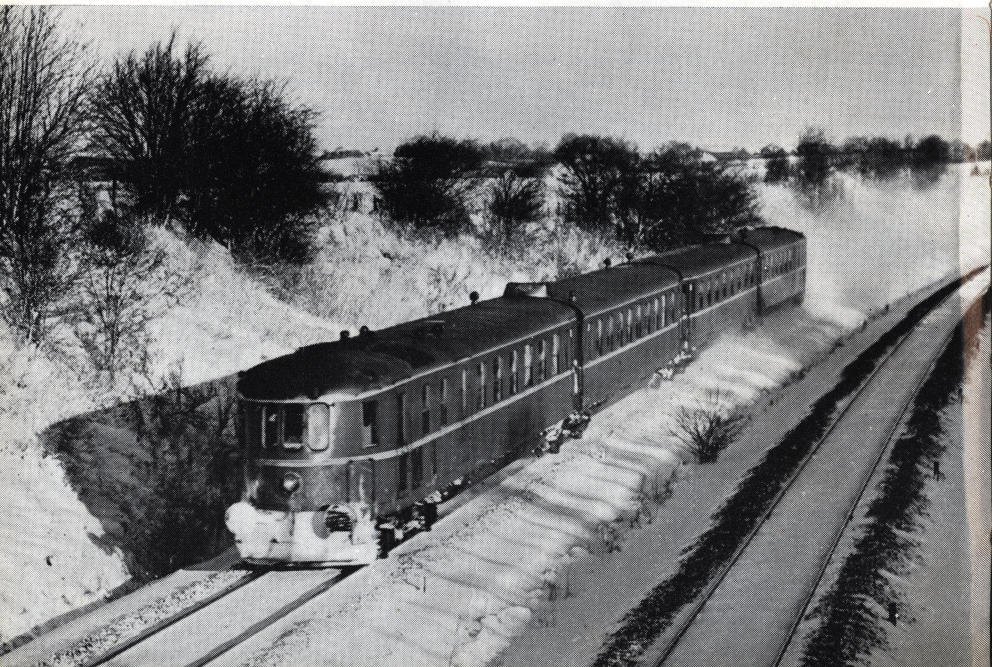
33. Een prachtige tenderlocomotief (tender vast aan de loc verbonden) van de Deense spoorwegen. Asindeling 1D1. Geschikt voor zware treinen op kortere afstanden.





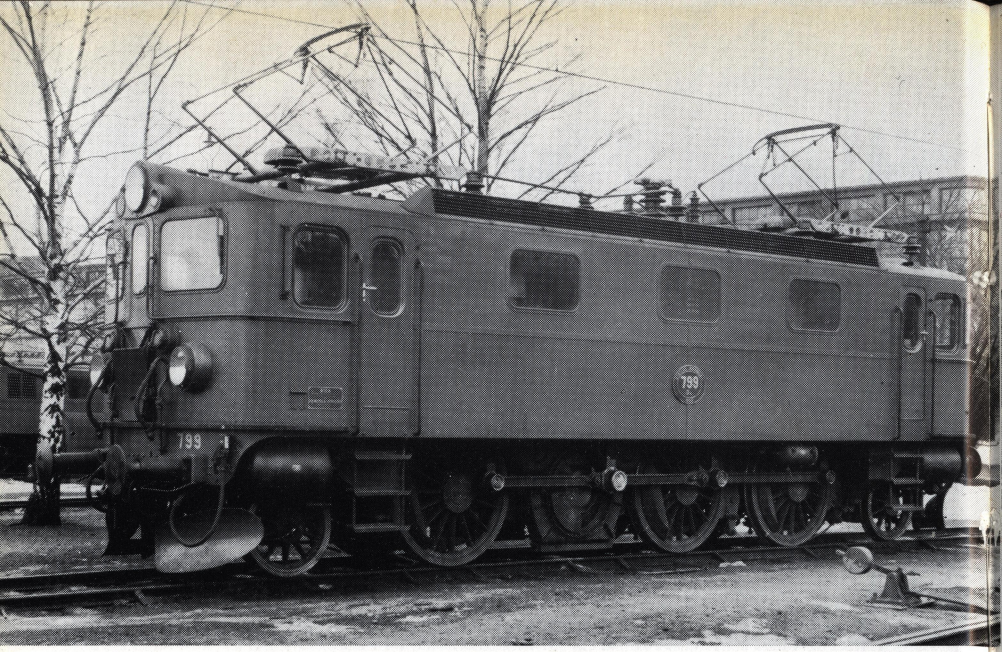
34. Sneltreinloc van de Deense spoorwegen, asindeling 2C1 met tender voorzien van twee 2-assige draaistellen. Deze loc is geschikt voor de langere afstanden.

35. Deens treinstel temidden van sneeuw; let op de sneeuwschuiver. In 1965 is men ook in Nederland tot aanschaffing van sneeuwschuivers overgegaan, hoewel die anders van vorm zijn dan de hier getoonde.



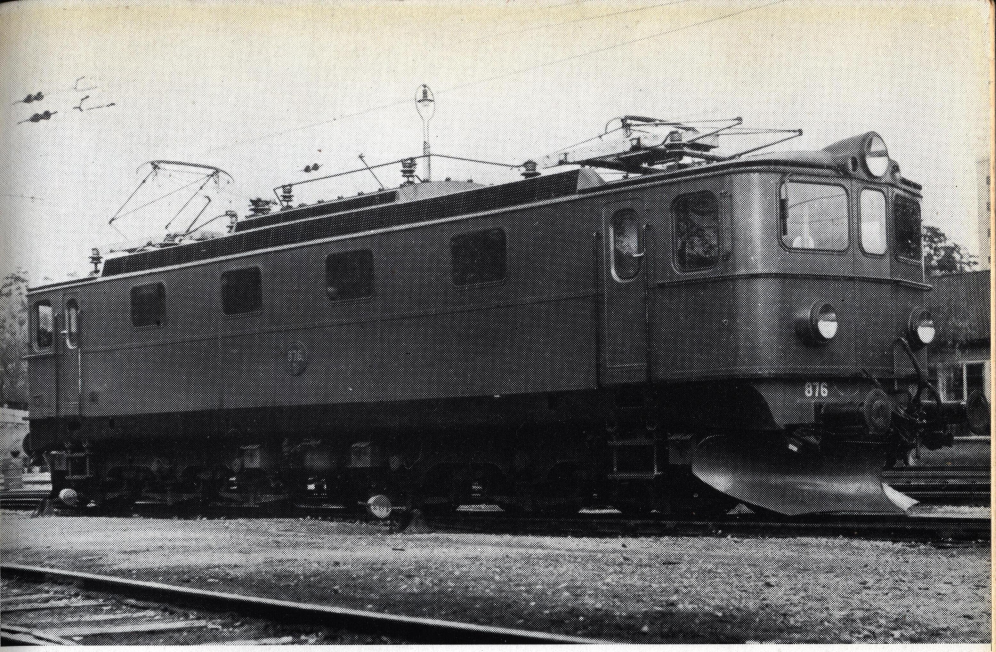
36. Modern treinstel 'ergens langs de route' in Denemarken.

37. De Deense versie van de intussen bekend geworden dieselloc van de Belgische en Luxemburgse spoorwegen. Deze heeft een roodbruine kleur en goudgele strepen, alsmede een goudgeel embleem. De locomotief wordt onder andere gebruikt voor het trekken van treinen op de 'Vogeltrekroute'.



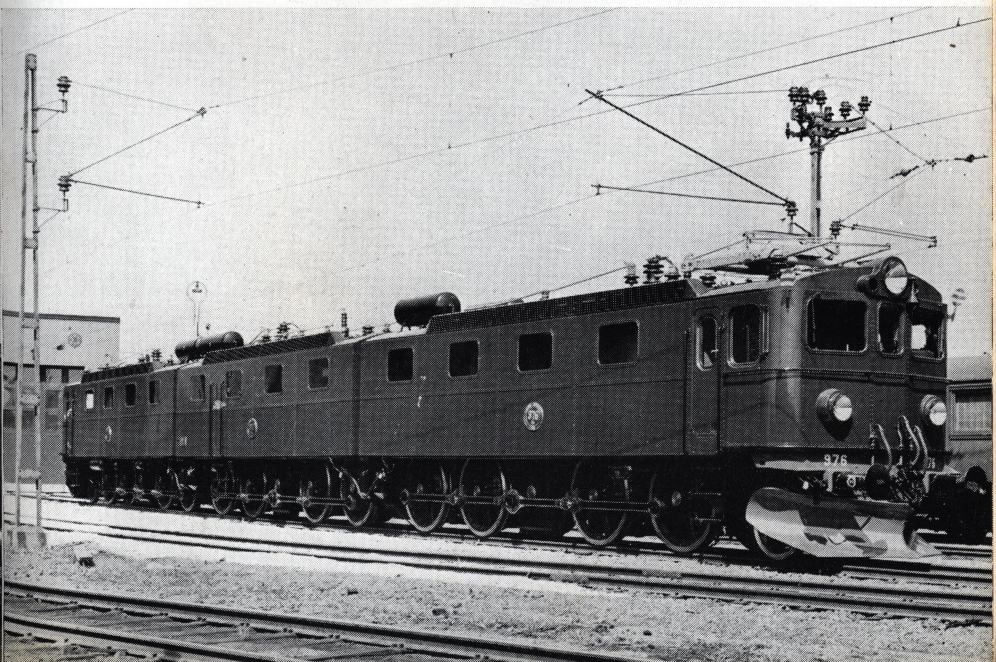
38. Loc van de serie Da (asindeling 1C1 met tussenas en koppelstangen) van de Zweedse spoorwegen. Deze machine – waarvan het prototype reeds in 1920–1939 werd geconstrueerd – gebruikt men voor allerlei vervoer. Hij is zeer bekend bij de spoorwegmodelbouwers, daar zowel 'Fleischmann' als 'Märklin' er een H.O.-model van maakten.

39. Twee locs van de Rapido-treinen. Deze lichtgewicht treinen rijden op de route Stockholm-Göteborg. Ze zijn van de klasse Ra (asindeling Bo Bo, twee 2-assige draaistellen).



40. Zweedse loc van de serie Ma (asindeling Co Co, twee 3-assige draaistellen). Dit type doet bij S.J. voor het trekken van zware goederentreinen dienst.

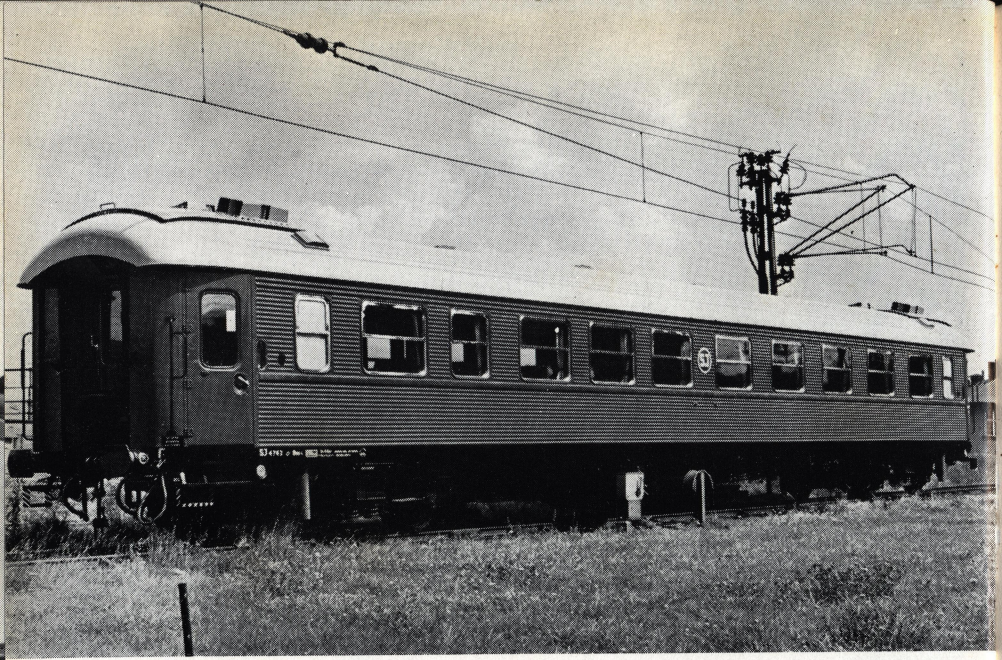
41. Deze Zweedse machine behoort tot de sterkste locomotieven ter wereld; hij is in gebruik voor het trekken van zware ertstreinen. Asindeling 1D + D + D1; lengte 35,250 m; gewicht 258 ton; adhesiegewicht 232 ton; maximum asbelasting 20 ton.



42. Een afdeling van een der huidige Zweedse sneltreinrijtuigen, bestemd voor moeder en kind. Aangezien men in Zweden meestal grote afstanden moet afleggen, is het noodzakelijk dat er dergelijke compartimenten in de trein zijn. Die afdelingen zijn van alle gemakken voorzien: de moeder kan er haar kind wassen, er is een voorziening om de fles te warmen en dergelijke. De bezwaren van lange reizen worden hiermee grotendeels opgeheven.

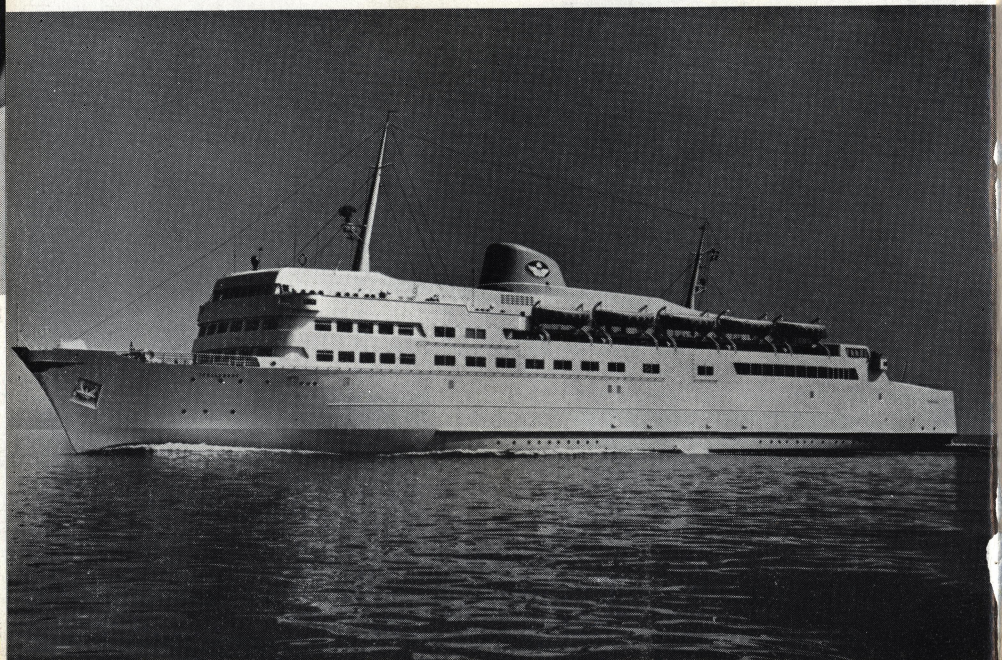
43. Kort gekoppeld, lichtgewicht elektrisch treinstel van het type Yoa 2 van de Zweedse spoorwegen. De treinen bestaan uit twee motorwagens; men noemt deze in Zweden, evenals in Amerika, 'units'. (A en B units dus, met één of meer 'tussenrijtuigen'.)

44. De moderne Zweedse locomotor, waarvan op blz. 73 een doorsneetekening staat. Het is een moderne dieselrangeerloc, die ook wel wordt gebruikt voor lokaaltreinen.



45. Een der modernste sneltreinwagens van het type Bo1, Bo3, Bo5, Bo5b van de S.J.

46. De 'Trelleborg', het vlaggeschip van de S.J., is geschikt voor het vervoer van ongeveer veertig personenauto's, dertig vrachtwagens en duizend passagiers. Dit schip is – tot nu toe – de grootste veerboot van Europa.



1. Drie korte veertrajecten met veel verkeer over de Kleine Belt tussen Fünen en Jutland over Storstrømmen en over Oddesund in Noordwest-Jutland, in de jaren dertig door bruggen vervangen.
2. Het overzetten van vrachtwagens over de Grote Belt, zoals al opgemerkt, kan nu over kortere afstand, met moderner haven en met minder oponthoud sneller gebeuren, waardoor een betere gebruik van het veer mogelijk is gemaakt.
3. Door het in bedrijf stellen van de 'Vogeltrekroute' kan men met hetzelfde aantal schepen het dubbele aantal vaarten uitvoeren.

De Vogeltrekroute

Vele lezers zullen zich de berichten uit de dagbladen of van de televisie over de opening van de *Vogeltrekroute* herinneren. Daar deze route ook voor onze vrachtwagenchauffeurs en de toeristen erg belangrijk is, wil ik er hier iets meer van vertellen.
Allereerst een ontboezeming van de directie der D.S.B.:
„Over de Oostzee tussen Duitsland en Denemarken hebben de vogels sinds mensenheugenis de korte route tussen Puttgarden op het Duitse eiland Fehmarm en Rødby op Lolland in Denemarken gevolgd. Hiermee is de naam 'Vogeltrekroute' verklaard en op deze plaats maakten Denemarken en Duitsland een oeververbinding, die de reizigers en het internationale verkeer een nieuwe snelle aansluiting gaf voor het verkeer tussen het continent en de Scandinavische landen. De 'Vogeltrekroute' maakte het mogelijk zeer snelle spoorverbindingen tussen de noordelijke hoofdsteden Kopenhagen, Stockholm, Helsinki en Oslo en de overige steden van Europa te realiseren. De 'Vogeltrekroute' beduidt iets nieuws, iets beters in het Europese verkeer – een lijn, welke eeuwenlang een wensdroom was, maar die nu werkelijkheid is geworden."
De grootste tijdsbesparing is dus bereikt doordat de veerverbinding van Gedser naar Groszenbrode tot ongeveer 18 km is verkort en nu van Puttgarden naar Rødbyhaven gaat. De oude verbinding vergde bijna drie uur varen en de nieuwe slechts ongeveer een uur! Deze tijdwinst bedraagt bij voorbeeld bij de *Alpen Express* vier tot vijf uur. Die winst is echter wel een kostbare aangelegenheid...
Van de ongeveer 37 km lange spoorweg dwars over Lolland moest men alleen al voor het egaliseren van het terrein en het construeren van bruggen vier miljoen gulden voor 13 km uitgeven. Voor de autobaan tussen de Storströmbrug en Rødbyhaven werden over een afstand van 21 km de benodigde werken in orde gemaakt; het daarvoor benodigde bedrag was tien miljoen gulden.
Ook voor Duitsland bracht de verbinding grote financiële offers met zich mee. Hier bedroegen de kosten circa 110 miljoen gulden, waarvan

de D(eutsche) B(undesbahn) ongeveer 75,8 miljoen gulden voor haar rekening nam. De verhouding van de kosten was dus plusminus 1:2. De verdeling van de tolgelden en andere inkomsten vindt op deze basis plaats (dit betreft dus de verhouding van de kosten der D.S.B. en D.B.). Behalve bovengenoemde werken waren nog diverse andere verbeteringen uit te voeren om het geheel aan het moderne verkeer aan te passen. Aan de Deense zijde moest een 37 km lange spoorweg van Nykøbing Fl direct naar Rødbyhaven en de daarbij geprojecteerde haven komen. Deze spoorlijn moest aansluiten aan het spoorwegstation Nykøbing Fl. De spoorweg werd aangebracht op een nieuwe, lage spoorbrug (met daarnaast een eveneens nieuwe brug *met vier rijbanen voor het wegverkeer;* van belang voor het plaatselijk verkeer). De brug is bijna 300 meter lang met daarbij nog aan beide zijden dammen en landhoofden. De opening onder de brug is 20 m breed, terwijl de doorvaarthoogte circa 4 m bedraagt.
De spoorweg is als hoofdbaan aangelegd en wordt met een snelheid van 120 km bereden, waarbij de mogelijkheid bestaat later 160 km per uur te rijden. Hiermee was nog eens 36,5 miljoen gulden gemoeid. In de toekomst zal daar voor uitbreiding van de wegen 13 miljoen gulden bijkomen...
Aan de Duitse zijde moest men een nieuwe veerhaven bij Puttgarden aanleggen, alsmede een nieuwe weg van deze haven via een gemeenschappelijke brug over de Fehmarmsund tot Groszenbrode, waar de spoorlijn en de weg aansluiten op de wegen tussen Groszenbrode en Lübeck. Vervolgens dienden rondom de haven nog veel voorzieningen te worden getroffen om het verkeer te kunnen verwerken. Daaronder viel ook de uitbreiding van het station. De brug over de Fehmarmsund heeft een doorvaartbreedte van 120 meter, terwijl de doorvaarthoogte 23 meter is. De eigenlijke brug is bijna 900 meter lang, waarbij de opritten nog komen. De opritten voor de treinen hebben een stijging van $10^0/_{00}$, terwijl het wegverkeer $35^0/_{00}$ te klimmen krijgt.
De aanlegkosten voor de Duitse werken bedroegen ongeveer 110 miljoen gulden (waarvan de D.B. 75,5 miljoen voor zijn rekening nam).

Met de 'Vogeltrekroute' is een voor geheel West- en Noord-Europa belangrijke verbinding ontstaan. Niet alleen het personenverkeer (T.E.E.?), maar ook het goederenverkeer – zowel per spoor als over de weg – heeft er veel baat bij en in de toekomst zal blijken, dat de financiële offers niet te groot zijn geweest.

Verdere modernisering bij de D.S.B.

Na dit intermezzo over de 'Vogeltrekroute' weer verder met de Deense spoorwegen. Niet alleen het rollend materieel is vernieuwd, doch ook

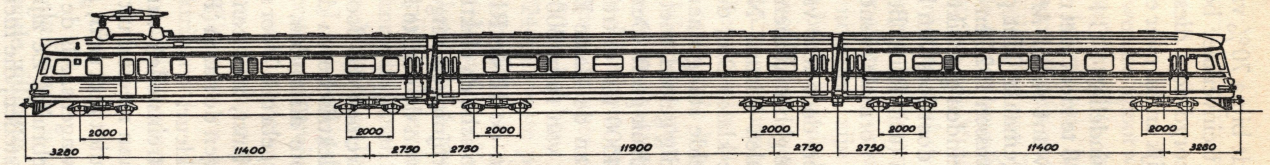
de eigenlijke spoorweg: de rails worden aan internationale normen aangepast.
De met teer behandelde spoorbielsen van beukehout vervangt men door betonnen bielsen (jaarlijks circa 25 km) en zowel op de betonnen als op de houten bielsen worden de rails met dubbele, elastische bevestigingen aangebracht en tot grote lengte samengelast. De bochten berekenen de technici met het oog op komende snelheden op 160 km per uur (indien mogelijk) of anders in ieder geval op 140 km.
Van de hoofdsporen van circa 3300 km vernieuwen de Denen jaarlijks ongeveer 75 km rails, dat is 2,3%.
Op het gebied der *beveiliging* is de ontwikkeling – zoals in de meeste andere landen – van mechanische bediening via elektromagnetische bediening overgegaan naar relaisbeveiliging. De laatste vindt toepassing bij nieuwe aanleg en wijzigingen. Ook kleinere stations worden door middel van relais beveiligd. Ook bij de automatische bediening van overwegen en seinpalen past men relais toe.
Verder vernieuwt men de stationsgebouwen en goederenloodsen, in overeenstemming met de huidige ontwikkeling van personen- en goederenvervoer.
Het overgaan op dieseltractie en de daarmee samenhangende verbetering van de concurrentiepositie ten opzichte van het wegverkeer en de particuliere ondernemingen, alsmede de automatisering en de hedendaagse beveiliging, hebben een aanzienlijke activiteit voor, en rationalisatie van de D.S.B. te weeg gebracht. Daarbij let men speciaal op de kruisingen en inhaalsporen welke werden verlengd. In de toekomst houdt men rekening met een lengte van de goederentreinen van circa 835 m, hetgeen een inhaalspoor van 950 m noodzakelijk maakt, die men echter tot 1070 m verlengd heeft. De perrons verlengde men tot 335 m, waardoor deze personentreinen met 15 wagens kunnen 'verwerken'. De *inhaalsporen* hief men indien mogelijk op. Aangezien de tegenwoordige goederentrein bijna even snel rijdt als de personentrein, verminderde de behoefte aan deze sporen begrijpelijkerwijs. In andere gevallen kwamen inhaalsporen tussen de hoofdsporen, waardoor de afwikkeling van het verkeer verbeterde en de capaciteit van de baan steeg.
Landelijke stations verdwenen en grotere stations werden gemoderniseerd. De scheiding tussen personen- en goederenvervoer paste men aan de huidige maatstaven aan, daarmee ondermeer een vloeiende rangeerdienst bereikend.
De stations ontvingen relaisbeveiligingen, die men voor kleine stations in vele gevallen van een centraal gelegen groter station uit op afstand kan bedienen.
De spoorlijnen tussen de stations voorzag de D.S.B. van een automatisch bloksysteem, zoals wij dat al kennen van andere landen.

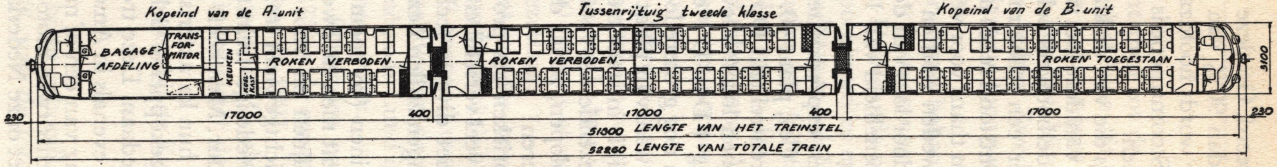
De Zweedse spoorwegen rekent men tot de modernste ter wereld en niet ten onrechte, zoals uit de loop van dit overzicht zal blijken. De totale lengte van het Zweedse spoorwegnet is circa 14000 km. Als deze spoorlijn in een rechte lijn liep, zou hij van de Noordpool tot het zuidelijke deel van Zuid-Afrika reiken. Zweden bezit – in vergelijking met de totale bevolking – het langste spoorwegnet per inwoner: ongeveer 20 km per 10 000 inwoners.
Het grootste deel van het spoorwegnet behoort tot normaal spoor, dat wil zeggen 1435 mm. Daarnaast bestaan nog enkele privaatbanen met een smallere spoorbreedte. Van Haparanda naar de Finse grens in het verre noorden, zijn er twee spoorbreedtes en wel het normale spoor en het brede Russische spoor, zodat men ook Finse treinen kan toelaten.
De hoofdlijnen tussen Stockholm en Göteburg en Stockholm en Malmö zijn voorzien van dubbel spoor. De hoofdlijn van Stockholm naar het noorden is eveneens dubbelsporig. Verder vindt men dubbel spoor op enkele korte gedeelten van andere lijnen. Er zijn ongeveer 1112 kilometer met dubbel spoor.
De Zweedse Staatsspoorwegen (Statens Järnvägar, afgekort S.J.) hebben veel bruggen en tunnels moeten bouwen. Het land kent ongeveer 3500 spoorbruggen en 84 tunnels, welke laatste een gezamenlijke lengte van 18 km hebben; verder 3200 stations of stopplaatsen. Hiervan hebben 724 een vaste personeelsbezetting.
Een overzicht is niet compleet zonder een beetje geschiedenis. De industrialisatie in Zweden begon betrekkelijk laat. De eerste spoorweg voor het publiek werd in 1849 geopend door een particuliere maatschappij. In december van hetzelfde jaar, deed de S.J. zijn intrede met twee korte trajecten: van Malmö naar Lund in het verre zuiden en van Gothenburg naar Jonsered in het westen.
De S.J. en veel privaatbanen floreerden en breidden zich vlug uit. De eerste nachttrein liep in 1873 en de eerste slaapwagen in 1885; de eerste restauratiewagen verscheen in 1897.
Na een grondig experiment zetten de Zweden de elektrificatie zo snel mogelijk voort en tot nu toe is ongeveer de helft van het totale net geëlektrificeerd.
In juni 1962 werkten 61000 mensen bij de Zweedse spoorwegen.

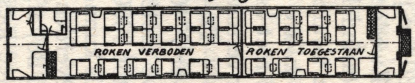
Elocs

De elektrificatie is in Zweden bijna voltooid. Alle hoofdlijnen en verschillende zijlijnen – bijna 50% van de totale lengte van het spoor-

wegnet – zijn geëlektrificeerd. Op deze lijnen wordt bijna 70% van de treinkilometers en meer dan 90% van het totale treinverkeer behandeld. Het overige verkeer wordt hoofdzakelijk verzorgd door diesellocs in verschillende vormen. Stoomtractie is onbelangrijk en zal over enkele jaren totaal zijn verdwenen.
De meest algemene eloc is die van de klasse Do (asindeling 1 C 1) met gekoppelde tussenas. Een van deze locs is op plaat 38 te zien. Het model zal aan vele spoorwegmodelbouwers bekend zijn, want zowel *Märklin* als *Fleischmann* hebben er een schaalmodel van gemaakt. Het prototype van deze machines ontstond reeds in de jaren tussen 1920 en 1930. Ze zijn steeds verbeterd en thans voor velerlei doeleinden geschikt.
Exprestreinen in Zuid-Zweden worden getrokken door locs van klasse F (asindeling 1 Do 1) of door locs van de klasse Ra (asindeling Bo Bo). Deze locs hebben een topsnelheid van 150 km; de normale rijsnelheid is echter 130 km per uur.
In Noord-Zweden worden exprestreinen getrokken door locs van de klasse Ma (asindeling Co Co), plaat 40. Dit loctype gebruikt men daar tevens voor zware goederentreinen. Op de lijn Lulea–Kiruna–Narvik hebben de zware ertstreinen locomotieven van de klasse Dm, dubbel gelede locs met asindeling 1 D + D 1 en gekoppelde stangenaandrijving. Later verscheen een nog grotere loc, drievoudig geleed, met asindeling 1 D + D + D 1, waarvan plaat 41 een indruk geeft. Deze loc beschikt over 7740 pk; hij is in staat treinen van 4500 ton te trekken. Met nieuwe motoren (dezelfde als voor de locs van de klasse D) zal de kracht tot 9600 pk oplopen, zodat dan treinen van ruim 5000 ton over de rails kunnen daveren!
In 1962 leverden de fabrieken zes prototypes van de klasse Rb (asindeling Bo Bo) af, welke veel verschillen in mechanische en elektrische details. Twee locs zijn met diverse technische verfijningen uitgerust. Na uitvoerige proefnemingen zullen deze locs die van de oudste klasse D vervangen.
Behalve de getrokken treinen (zo noemt men de treinen die door een loc worden getrokken) kent men in Zweden ook elektrische en dieseltreinstellen voor lokale lijnen en voor middelgrote afstanden. Voor stoptreinen zijn speciale lichtgewicht treinstellen in gebruik. Voor snelle diensten heeft de S.J. driedelige treinstellen in dienst, met een topsnelheid van 135 km per uur. Men heeft de voertuigen de naam 'Paprika-treinen' gegeven, naar hun karakteristieke rode kleur.
Sedert kort hebben kortgekoppelde lichtgewicht treinstellen van het type Yoa 2 hun intrede gedaan. Deze treinen bestaan meestal uit twee motorwagens, welke men evenals in Amerika aanduidt met *units*, A- en B-unit dus, met toevoeging van een of meer tussenwagens. Als de trein kort kan zijn worden slechts twee motorwagens gebruikt. Ze zijn dus enigszins vergelijkbaar met onze Nederlandse treinstellen, die men ook







Kopeind van B-unit.

Kortgekoppeld eind van tussenrijtuig

27. Treinstel type Yoa 2 van de S.J.

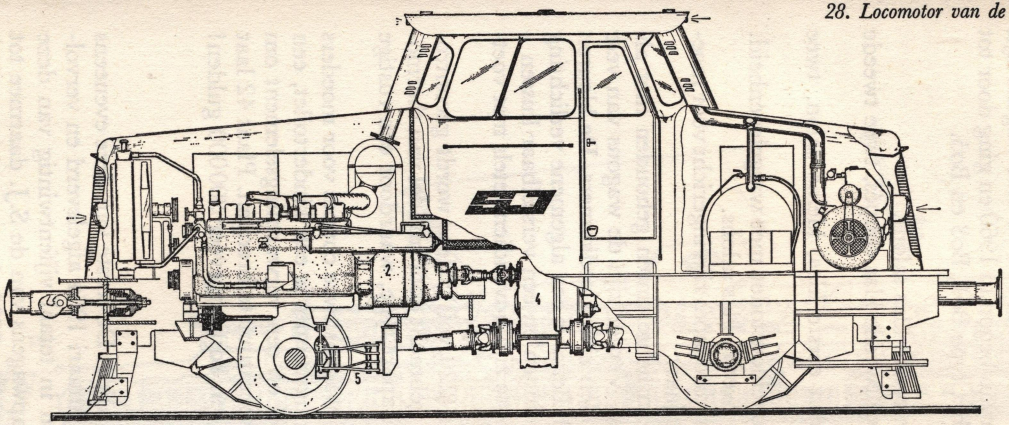
tot bijna iedere gewenste lengte kan samenvoegen. De motorwagen aan het ene eind (A-unit), heeft behalve de bestuurderscabine ook een bagageruimte en een passagiersafdeling met 24 plaatsen. Het andere eind (B-unit) heeft 46 plaatsen. De midden- of tussenwagens hebben een eerste klasse met 30 plaatsen of een tweede klasse met 54 plaatsen. De wagens zijn van gegolfd-staal constructies, waarvan de buitenkant in kleur is gebracht met een nitro-combinatieverf. Alle vensters hebben ruiten van veiligheidsglas. Het interieur – met speciale plastic bekleding – is van alle gemakken voorzien; het probleem van de temperatuurswisselingen heeft men kunnen opvangen door gebruikmaking van thermostaten bij de verwarming. Deze geschiedt elektrisch, gedeeltelijk op normale manier, gedeeltelijk met warme lucht.
Om het de passagiers gemakkelijk te maken hun eigen coupé weer terug te vinden als zij een uitstapje door de trein hebben gemaakt, zijn de zitplaatsen in iedere wagen van verschillende kleur.
De nieuwe kleuren aan de buitenzijde, paprikarood met witte strepen, maken de treinen gemakkelijk zichtbaar, maar geven tevens aan dat er iets nieuws is bij de S.J. Op afb. 27 is een *maatschets* opgenomen van een driedelig Yoa 2-treinstel.
Op de niet geëlektrificeerde secundaire lijnen zijn de meeste passagierstreinen lichtgewichtdieseltreinstellen met een topsnelheid van 115 km per uur.
Voor het trekken van goederentreinen op deze niet geëlektrificeerde baanvakken, bij de havens enz. zijn verschillende typen diesellocs met 160, 240 of 300 pk in gebruik. Zij kunnen worden samengevoegd om gezamenlijk lichte goederentreinen te trekken. De grotere types hebben 450, 880 of 1445 pk. De meeste van deze locs bezitten hydraulische overbrenging, behalve de zware locs van 1445 pk, welke dieselelektrisch zijn.
Voor de rangeerdienst bestelde de S.J. in juni 1960 vijftig locomotors. Een dergelijke loc is op plaat 44 afgebeeld, waarvan hier enige bijzonderheden volgen. Afb. 28 toont de loc van opzij: de motor is in het voorste gedeelte ondergebracht. In de op rubber geplaatste bestuurderscabine – om vibratie en geluid zo gering mogelijk te maken – zijn twee instrumentenpanelen diagonaalsgewijze geplaatst. De motor is een Rolls Royce dieselmotor met acht cilinders, type C 8TFL. Afb. 28 (onder) geeft een kijkje van bovenaf in het binnenste van de loc, waarop vooral de aandrijving duidelijk te zien is. Mede door deze uitstekende dieselloc, die men ook kan inzetten op lokale lijnen voor passagierstreinen, geraakt de stoomlocomotief nog meer in diskrediet!
Op de Zweedse spoorwegen wordt hier wat dieper ingegaan, daar ze qua materieel tot de allermodernste van Europa behoren, hetgeen wel blijkt uit de afbeeldingen van interieurs van snel- en exprestreinen.
Voor het verkeer tussen Engeland en Zweden zijn speciale goederen-

wagens gebouwd, die bij het Engelse systeem (dat veel verschilt van de rest van West-Europa) passen. Deze wagons zijn iets smaller en lager dan de standaardwagens; men heeft ze uitgerust met vacuüm- en luchtremmen. Een speciale wagen met 18 assen – de grootste wagen in Noord-Europa – bezit een ladingscapaciteit van 260 ton. Deze wagen, met een totale lengte van 39,6 meter en een gewicht van 103 ton, gebruikt men voor het transport van zware en omvangrijke ladingen. De draaistellen zijn zodanig geconstrueerd, dat het mogelijk is ze te vervangen door draaistellen die passen op Russisch of Fins spoor (1524mm).

Het passagiersvervoer (met getrokken treinen)

In Zweden reizen iedere dag gemiddeld 230000 passagiers per trein, en de gemiddelde afstand van een reis bedraagt meer dan 59 kilometer. De reizigers kunnen kiezen uit drie treintypes:
1. Exprestreinen. 2. Sneltreinen. 3. Lokaaltreinen.
De eerstgenoemde onderhouden een snelle, comfortabele verbinding tussen grote plaatsen, met een maximumsnelheid van 130 km. De exprestreinen *Göteborgaren* en *Stockholmaren* rijden de 456 km van Gothenburg naar Stockholm in ongeveer 4 uur en twintig minuten, dus met een gemiddelde snelheid van 105 km per uur. Op plaat 39 staan een tweetal van de Rapido-locs, die men onder andere voor deze treinen gebruikt. Bijna dezelfde gemiddelde snelheid bereiken de exprestreinen *Skäningen* en *Oresundpilen* tussen Stockholm en Malmö. De 'Paprikatreinen' rijden op routes als Gothenburg–Karlskrona. Sneltreinen gaan iets langzamer en stoppen bij grote stations. Lokaaltreinen, zoals de naam al zegt, stoppen aan elk station.
De S.J. doet heel veel aan de internationale verbindingen: directe treinen van Stockholm naar Kopenhagen en naar Oslo, Trondheim en Narvik in Noorwegen en naar Hoek van Holland in Nederland. Verder bestaat een directe verbinding van Kopenhagen, Malmö en Gothen burg naar Oslo. Slaapwagens gaan van Stockholm naar Parijs en Rome via Kopenhagen en van Stockholm naar Berlijn via Trelleborg en Sasnitz. In de zomerdienstregeling is dit alles zeer uitgebreid. Zoals reeds opgemerkt, bedient 90% van het verkeer zich van elektrische tractie en het merendeel der rest gebruikt diesellocs. Dit betekent hogere snelheden en weinig oponthoud, óók op de lokale lijnen.
Hoe groot het passagiersvervoer ook is, tweederde van het inkomen der Zweedse spoorwegen vloeit voort uit het goederentransport. Het grootste deel van dit vervoer bestaat uit vrachten ijzer en staal. Op de lijn Kiruna in Noord-Zweden naar Narvik in Noorwegen heeft de S.J. in de laatste vijf jaar meer dan 50000000 ton ijzer en staal vervoerd. De S.J. bezit ongeveer 50000 wagens; hiervan is meer dan de helft van het open type, waaronder bijna 10% speciale ertswagens. Er staan

28. Locomotor van de S. J.



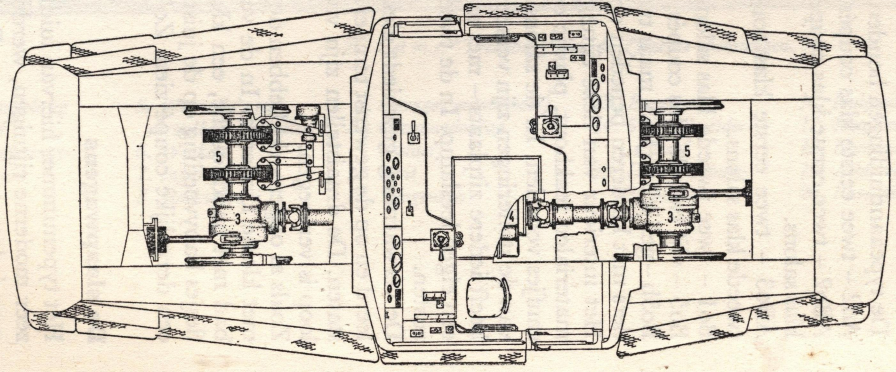
1. Rolls Royce diesel-motor

2. Koppelomvormer

3. Drijfas

4. Gecombineerde versnelling en overbrenging

5. Schijfrem



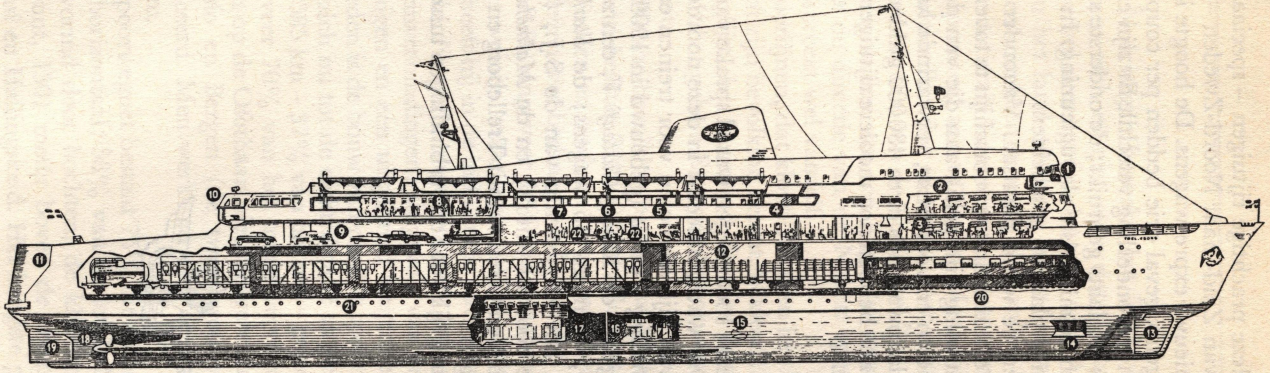
plusminus 4300 particuliere wagons bij de S.J. geregistreerd. Deze cijfers spreken voor zichzelf. Zweden behoort ook op het gebied van het goederenvervoer tot een der toonaangevende landen.

Personenrijtuigen

Men kent verschillende types, waarvan de voornaamste zijn:
Ao 2, ABo2, ABo3, Bo1, Bo5, en Bo5b. Ruim 300 van deze wagens zijn eigendom van de S.J. De levering ervan begon in 1960 en ging door tot de herfst van 1964. Plaat 45 toont het type Bo1, Bo3 en Bo5.
De typeaanduidingen houden in:
Ao2 – twee eerste klas coupés, twee eerste klas salons.
ABo2 – twee eerste klas coupés, twee tweede klas coupés, twee tweede klas salons.
ABo3 – twee eerste klas coupés, één eerste klas, kleine salon, twee tweede klas salons.
Bo1 – twee tweede klas salons, gescheiden toilet met wasgelegenheid.
Bo5 – vijf tweede klas coupés, twee tweede klas salons.
Bo5b – gelijk aan Bo5, maar twee van de coupés zijn ingericht voor moeders met kinderen beneden de twee jaar.
Het interieur van deze rijtuigen is in lichte tinten gehouden met als materialen teakhout, plastic en staal. Verder zijn de wagons van vele snufjes voorzien. In de salons bevinden zich kleedkamers. De kleuren van de stofferingen zijn verschillend. Behalve een algemene verlichting heeft iedere zitplaats – met armleuningen en een verstelbaar kussen – een eigen leeslamp. In de tweede klasse zijn bovendien zetels met voetrusten.
De verwarming geschiedt elektrisch (220 volt); deze wordt gecontroleerd en op de gewenst temperatuur gebracht door middel van thermostaten. De draaistellen zijn van een apart type, waardoor een rustige loop is verkregen.
Zoals al opgemerkt hebben de Bo5b wagens twee coupés voor moeders met kleine kinderen. In de verzorgingsruimte is een kindertoilet, een bad met handdouche, een kleedtafel en een verwarmingselement om flesjes babyvoeding op de juiste temperatuur te brengen. Plaat 42 laat een dergelijke coupé zien. Zo'n wagen kost ongeveer 300000 gulden!

De slaapwagens

Het typenummer hiervan luidt WLABo1. De eerste van deze eveneens zeer moderne rijtuigen, werden in januari 1964 afgeleverd en vervolgens iedere maand twee. Er komen in totaal vijfentwintig van deze wagens, zodat het totale aantal slaapwagens van de S.J. daarmee tot 227 zal stijgen. Deze 227 wagens hebben 2722 slaapcoupés met 7505



29. Het m.s. 'Trelleborg' van de Zweedse spoorwegen.

1. *Commandobrug*
2. *Eetzaal*
3. *Zelfbedieningsrestaurant*
4. *Salons*
5. *Waranda's met verstelbare ligstoelen*
6. *Winkels*
7. *Ingang*
8. *Rooksalon*
9. *Garage (autovervoer)*
10. *Commandobrug (achter)*
11. *Inrit*
12. *Wagendek*
13. *Boegroer*
14. *Voit-Schneiderschroef*
15. *Denny-Brownstabilisator*
16. *Hulpmotoren*
17. *Hoofdmotoren*
18. *Kamewa-schroeven*
19. *Achterroer*
20. *Passagiershutten*
21. *Hutten voor de bemanning*
22. *Salon voor de passagiers*

bedden. Van buiten zien deze prachtige rijtuigen – speciaal gemaakt voor het personenvervoer van Zuid- naar Noord-Zweden – er precies eender uit als de normale nieuwe expreswagens. De hoogte is soms iets meer, omdat er in een dergelijk geval drie bedden per coupé zijn. Inwendig tonen de voertuigen wel onderling verschil. Er zijn er waarvan men de bedden overdag als zitplaats gebruikt; de onderste slaapplaats doet dan als zitting dienst en de middelste als rugleuning. In de nieuwe wagens zijn echter slaap- en zitplaatsen gescheiden.
Alle bedden kan men tegen de wand plaatsen. Vanonder het benedenbed is een comfortabele driezitsbank te voorschijn te toveren.
De verlichting en de verwarming zijn gelijk aan die van de normale rijtuigen. Men kan zich scheren en voor frisse, verwarmde lucht wordt gezorgd. De prijs van een slaapwagen is circa 430000 gulden.
De eerste klas personentreinen hebben nog mooiere rijtuigen gekregen voor expres- en sneltreinen.

De veerboten

Bij het gedeelte over de Deense spoorwegen was al sprake van de voorname plaats die vervoer over water inneemt in deze noordelijke landen. De S.J. bedient zich van vijf veerboten voor treinen en internationale verbindingen: de *Drotting Victoria* (gebouwd in 1909) met een capaciteit van 15 spoorwagens; de *Koning Gustaaf V*, een zusterschip van eerstgenoemde (1910), eveneens 15 wagens; de *Starke* (1930), 23 rijtuigen; de *Trelleborg*, het vlaggeschip van de S.J., (1958), 37 spoorwagens en een ruimte voor 40 auto's; en de *Malmöhus* (1945), 15 wagens. De eerste vier schepen varen vanuit Trelleborg en de laatste tussen Malmö en Kopenhagen.
Deze veren zijn dus zeer belangrijk voor de verbindingen tussen Noord- en Midden-Europa.

„Als men Noorwegen bezoekt, het land van bergen en fjorden, verwondert men zich er niet over dat dit land zo weinig spoorwegen heeft, maar wel over het feit dat ze er zijn. Als u deze lange fjorden ziet, die diep in het land uitlopen, of de bergmassieven, waar de treinen doorheen en overheen moeten, dan zult u begrijpen, dat bij een minder actieve natie als Noorwegen, het onmogelijk zou zijn in zo'n landschap een spoorweg aan te leggen. Maar kijk nu eens: er liggen al rails en de treinen rollen dag en nacht, jaar in jaar uit, zelfs in de strengste winters ten noorden van de Poolcirkel."
Dit zijn de woorden van een Engels journalist in zijn boek *The Viking Lands*. Dat de directie van de Noorse spoorwegen trots op deze uitspraak is, spreekt wel vanzelf.
Weinig spoorlijnen, dat klopt. Als men het Noorse spoorwegnet in verhouding tot zijn bevolking neemt, bekleedt het echter de tweede plaats op de ranglijst; het buurland Zweden is nummer een. Doch in verhouding tot het gehele Europese spoorwegnet komt Noorwegen op de laatste plaats.
De totale Noorse bevolking bestaat uit 3510000 zielen; de oppervlakte van het land beslaat 324000 km²; de kust is 2650 km lang, doch als men alle fjorden en bochten meerekent komt men op 26000 km kustlijn. Daartegenover bedraagt de lengte van het spoorwegnet van Noorwegen (N.S.B.) ongeveer 4400 km, waarvan slechts 73 km dubbelsporig is. Erg weinig, maar sedert 1854, toen de eerste spoorlijn werd geopend, heeft hij in de industriële ontwikkeling van het land een grote rol gespeeld. Nog zijn uitgestrekte en belangrijke streken van het land zonder treinverbindingen: als gevolg van de snelle ontwikkeling van de motorrijtuigen en een uitgebreid wegennet, alsmede de vele terreinmoeilijkheden is de bouw van nieuwe spoorwegen stopgezet. De Noren beperken zich nu tot de elektrificatie en de verdieseling. Op het ogenblik zijn 1585 km – 37% van het net – geëlektrificeerd, op welke lijnen zich ongeveer 70% van het totale vervoer afwikkelt. Hierbij zijn de ertstreinen op de Ofotbaan niet meegerekend. In 1964 is de gehele lijn tussen Oslo en Bergen (de twee grootste steden van Noorwegen) geëlektrificeerd. Men werkt nu aan de Drovebaan tussen Hamar en Trondheim.
Van het spoorwegnet bestaat 75% uit dalend of stijgend spoor; slechts 25% ligt horizontaal; 58% van de totale lengte van het spoorwegnet wordt gevormd door bochten, de kleinste radius is 181 meter. Het hoogste punt, 1301 meter boven de zeespiegel, ligt op de bergbaan tussen Finsi en Hallingskeid. Het hoogste punt van de Drovebaan be-

vindt zich bij Hjerkinn op 1025 meter. Meer dan 800 tunnels en ongeveer 3000 bruggen waren nodig om bergen en rivieren te overwinnen. De langste tunnels zijn de Kvinesheitunnel, met een lengte van 9064 m en de Haegebostadtunnel, die 8474 meter lang is; beide komen voor op de Sörlandlijn. Verder de Ulrikentunnel, 7658 m, op de lijn van Bergen. De langste brug overspant de Bö-rivier bij Bö i Telemark, welke 85 m is. De hoogste brug is de Hjuskabrug tussen Hjuksebö en Notodden, die 64 m boven de rivier loopt.

Als men deze cijfers tot zich laat doordringen, dan krijgt men enig idee van de geweldige moeilijkheden, die de N.S.B. moest overwinnen om tot een spoorwegnet te komen. Door rationalisatie en modernisering probeert de maatschappij winst te maken en de concurrentie het hoofd te bieden.

Nog enkele cijfers van het vervoer in 1961. In dat jaar werden 39,1 miljoen personen vervoerd en 17738000 ton goederen, waaronder 12710000 ton ijzererts, dat men alleen op de 42 km lange Ofotbaan tussen het grensstation Vassijaure en Narvik transporteerde. Het jaar 1961 bracht 1760 miljoen aan reizigerskilometers en 1068 miljoen aan tonnenkilometers goederenvervoer (exclusief het ertstransport). Het aantal personeelsleden bedroeg toen 22891, waarvan 853 personen bij het wegvervoer waren ingedeeld.

Hetzelfde jaar gaf een inkomen van 226 miljoen gulden, de uitgaven bedroegen 250 miljoen, zodat het bedrijf een tekort had van 24 miljoen. Hierbij kwamen nog afschrijvingen, pensioenbijdragen en andere uitgaven, waardoor het totale tekort ruim 56,5 miljoen gulden werd.

De resultaten van het bedrijf waren evenwel in 1961 gunstiger ten opzichte van voorgaande jaren. De verbetering was 6%.

Hierbij moet men wel bedenken, dat winst en verlies van een spoorwegmaatschappij niet uit te drukken zijn in de economische belangen van het gehele land. In Noorwegen uit zich dat namelijk heel sterk. Deze factoren zijn echter zo verschillend en afwijkend, dat men van een werkelijke winst- of verliespost voor het land niet kan spreken.

Gedurende het jaar 1962 werden de reeds aangebrachte verbeteringen, die het herziene, kleinere spoorwegsysteem efficiënter, betrouwbaarder, economischer en sneller zullen maken, nog verder uitgebreid. De elektrificatie, welke tussen Manchester en Crewe al een feit was, breidde men tot Liverpool uit. Twaalf maanden eerder dan de verwachting was, begonnen elektrische treinen in het oosten van Kent te rijden. Nieuwe spoorbanen, nieuwe treinen, nieuwe transportmogelijkheden om in de behoeften van de industrie te voorzien – ziehier het ontwikkelingsproces van een geheel modern opgezet spoorwegsysteem. Er zijn ook teleurstellingen: in 1961 moesten de Britse spoorwegen de elektrische *Blue trains* uit de dienst nemen, die kort ervoor met veel succes in en om Glasgow waren gaan rijden. De diensten zijn inmiddels weer hervat en zullen binnenkort ten zuiden van de Clyde worden uitgebreid Modernisering heeft tot doel, dat een spoorweg ontstaat, waarvan de reizigers graag gebruik maken; nieuwe materialen, installaties, technieken en ideeën zijn hiervoor op grote schaal nodig. Er ontstaan noodzakelijke veranderingen op de kantoren, bij het seinwezen, op de spoorbanen en de rangeerterreinen. Het is een reusachtige taak, nog verzwaard door het feit, dat de diensten tegelijkertijd normaal moeten doorgaan, waarbij de maatschappij elk jaar 1000 miljoen passagiers en 240 miljoen ton aan goederen moet vervoeren.
Het volle profijt van deze vernieuwingen zal men pas ondervinden tegen de gebruikers van het spoorwegvervoer de voordelen van een modern systeem. In een tijdperk waarin het wegtransport en het luchtvervoer zich hebben ontwikkeld tot grote concurrenten, is een zekere beperking bij de groei van een nieuw spoorwegsysteem onvermijdelijk. Dit is niet eenvoudigweg een zaak van bezuinigen: de moderne spoorwegen moeten de juiste omvang en structuur hebben om aan de concurrentie het hoofd te bieden en aan de nieuwe eisen van de industrie te voldoen.

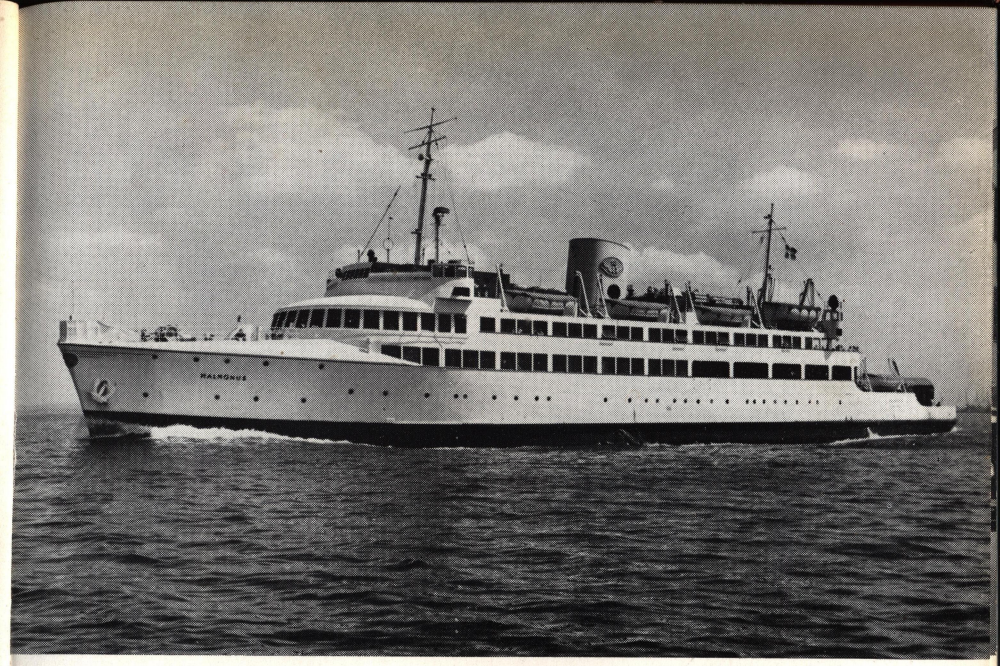
De spoorbanen

De modernisering van de spoorbanen heeft tot doel, een rijweg te verkrijgen, die sterker is, langer dienst kan doen en toch minder onderhoud vraagt. Zwaardere ballast en betere drainage van het ballastbed behoren tot de hiertoe gebruikte methoden.
Daarbij behoren ook de lange, gelaste rails. Ze worden vaak voorzien van stevig gelegde betonnen dwarsliggers, die zijn uitgerust met speciale spoorschroeven en trillingen absorberende rubber stootkussens.

Door deze voorzieningen is gelijkmatiger en rustiger rijden mogelijk en zijn de rails beter geschikt voor snelle diesel- en elektrische treinen. Tegen het einde van 1961 waren de standaardrails van 18 m lengte over 1068 km aan lijnen vervangen door deze nieuwe spoorstaven.
Nieuwe machines zijn aangeschaft om het werk sneller uit te voeren, zoals de moderne baanleggers, die in de districten Oost, West en Noord-Oost worden gebruikt. De vroeger toegepaste methode van gemechaniseerde aanleg nam twee lijnen in beslag, waardoor men het verkeer moest omleiden. De nieuwe machines behoeven slecht één lijn en verminderen zo verkeersmoeilijkheden.
Vernieuwingen aan de spoorbanen zijn op zichzelf niet voldoende om verzekerd te zijn van een vlot treinverkeer. In verschillende delen van het land is men bezig met het verbreden van nauwe doorgangen en de bouw van viaducten. Nieuwe verbindingen komen tot stand; grote veranderingen onderging bij voorbeeld de spoorbaan bij Ashford (Kent), waar vijf lijnen samenkomen, om deze geschikt te maken voor een intensief verkeer van elektrische treinen.
Te Colchester kwam een 933 m lang traject in dienst, welke onder de lijn Londen–Norwich doorgaat.
De vertragingen bij Bletchey heeft men beperkt, door een nieuw viaduct te bouwen, dat 640 m lang is en twee spoorbanen heeft; dit werd in 1961 in gebruik genomen. Te Bishton, bij Newport, betekende de realisering van een luchtbrug de eerste stap tot verbetering van het intensieve treinverkeer in de omgeving van Newport.

Het seinwezen en telecommunicatie

Het aantal moderne seininstallaties neemt gestadig toe. Nieuwe seinposten, die grotere delen van de lijnen bestrijken, vervangen de oude. In veel gebieden heeft men hiermee de voordelen van grotere capaciteit der trajecten, meer treinen per uur, snellere treinen en lagere bedrijfskosten behaald. Een nieuwe elektrische seinpost te Tollerton bij York, bestrijkt 19 km aan lijnen. Een tweede, te Norton Brudge Junction – tussen Crewe en Stofford – bedient 24 km met vier banen en vervangt zes mechanisch bediende posten. Twee andere, te Edge Hill en Weaver Junction, op de pas geëlektrificeerde lijn Liverpool–Crewe, bestrijken te zamen door middel van een drukknopsysteem een rijbaan, die vroeger door acht met de hand bediende posten werd bezet.
In *Schotland* is het seinsysteem op de lijnen Cathart Circle, Neilston High en Kirkhill geheel gemoderniseerd en is de eerste stap tot herziening van het seinwezen in het Perth-district gezet met de opening van een nieuwe post bij Stanley Junction. In het zuiden, waar de vernieuwing van het seinsysteem tussen Hither Green en Dover – als onderdeel van de elektrificatie van de kust bij Kent – snel voortgang vindt,



47. De trein-veerboot 'Malmöhus' van de Zweedse spoorwegen in de Öresund (Sont) tussen Malmö en Kopenhagen.

48. Als afscheid van de Zweedse spoorwegen een kijkje op de baan uit de bestuurderscabine van een loc van de serie Ra.

49. Een goederentrein met de bekende loc 'ergens in Noorwegen'. Let op de sneeuwschuiver en de van tralies voorziene ruiten van de cabine.

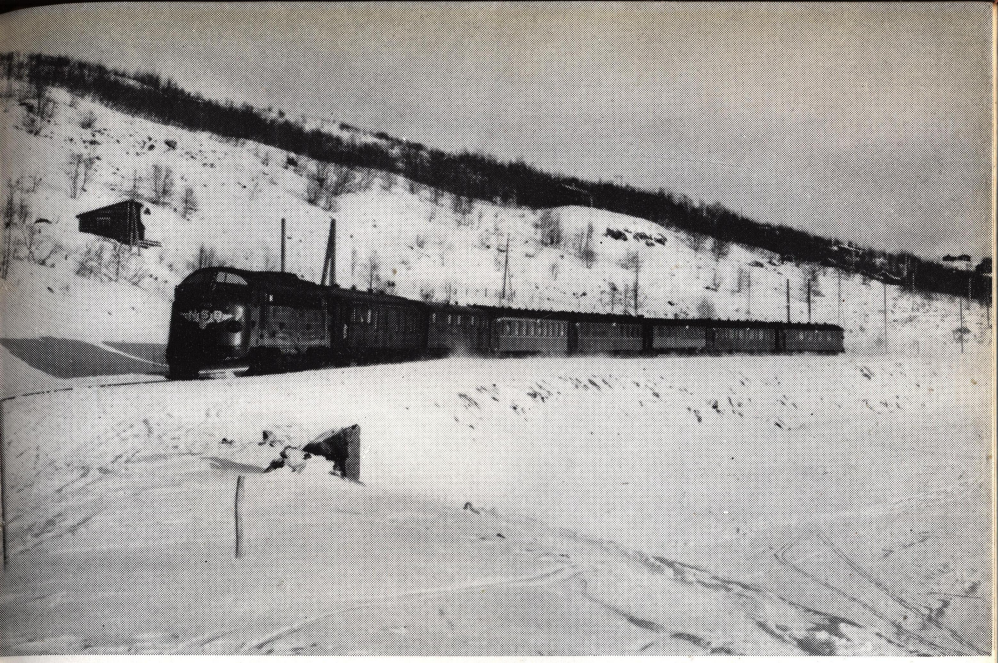
50. Moderne rangeerlocomotief van de Noorse spoorwegen, de N.S.B.

51. Mo I Rana, een karakteristiek stationnetje op een der Noorse lijnen. Evenals in vele andere Europese landen is ook hier de railbus in gebruik.

52. Dieselelektrisch exprestreinstel in de Dovre-bergen op de lijn Oslo-Trondheim.

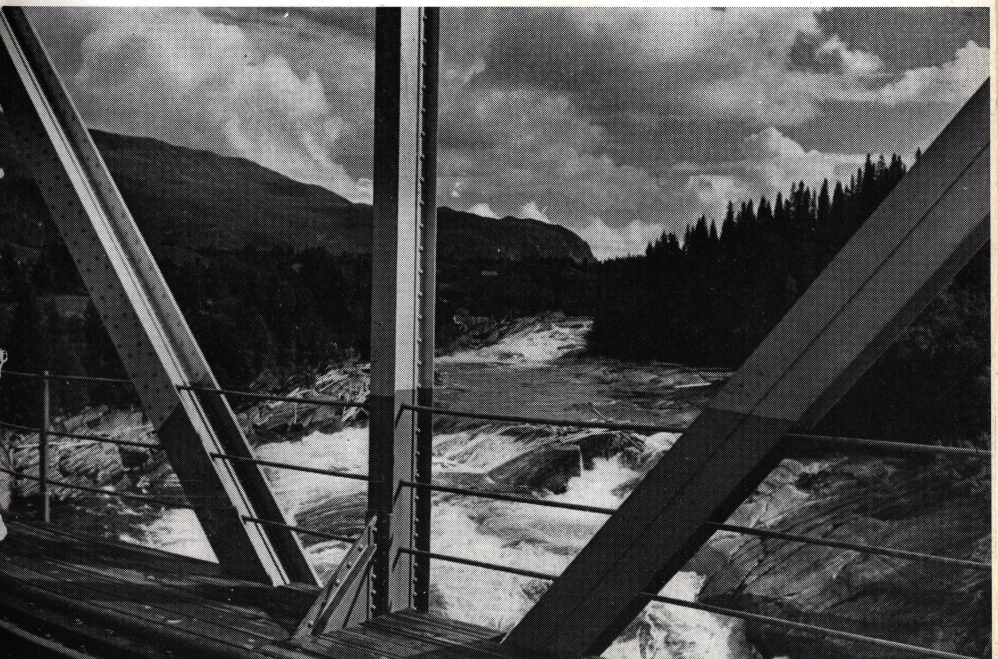
53. De spoorweg in het Myrdal van de lijn Bergen-Flaam. De foto geeft een goede indruk van de moeilijkheden die men in Noorwegen moest overwinnen, voordat het spoorwegnet een feit was.

54. Het sneeuwvrij maken van een spoorbaan in Noorwegen. De sneeuwploeg worstelt zich moeizaam voorwaarts in een wolk van opgeworpen poedersneeuw.



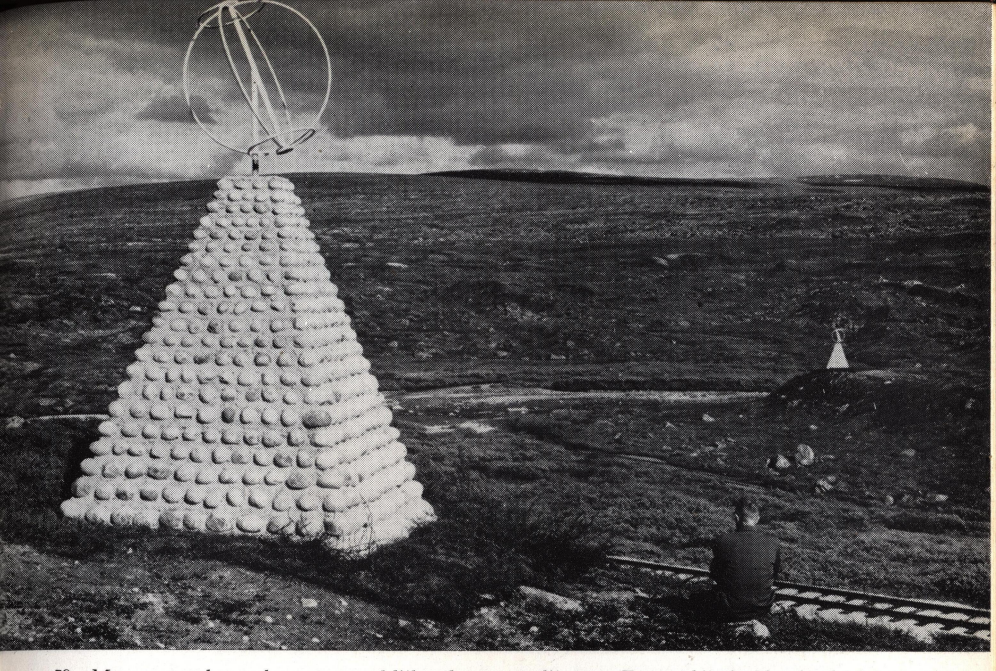
55. Een trein van de N.S.B. op de lijn naar Bergen. Sneeuw is hier vijand nummer 1.

56. Het woeste Noorse landschap gezien van een spoorbrug: stroomversnellingen, bossen en bergen... een reis beslist de moeite waard.



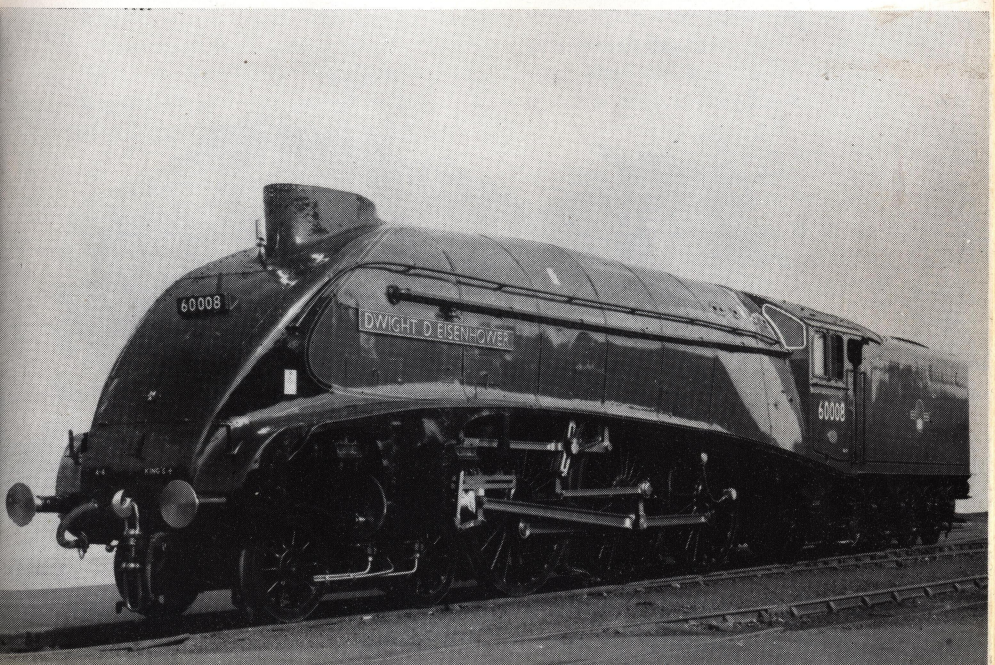
57. Een kijkje op een Scandinavisch rangeeremplacement.

58. Het station Marnadal op de Sørland-lijn.



59. Monumenten langs de meest noordelijk gelegen spoorlijn van Europa bij de Noordpoolcirkel in Noorwegen.

60. De 'Dwight D. Eisenhower', een oude getrouwe van de Britse spoorwegen, die aan Amerika is geschonken. Asindeling 2C1, gestroomlijnd om hoge snelheden te kunnen behalen. *(Zie ook blz. 94.)*



61. De 'Trans-Pennine' is een dieseltreinstel, dat een snelle dienst onderhoudt op de lijn Liverpool–Manchester–Leeds.

62. De bekende Deltic-loc der Britse spoorwegen wordt onder meer gebruikt als vervanger van de stoomlocomotieven van de 'Flying Scot' en andere. Hier vertrekt een loc met de klinkende naam 'The West Riding' uit Leeds.

is het werk bij 10 posten en 27 relaisstations inmiddels geheel gereedgekomen.
Op steeds meer trajecten vervangt men de semafoorseinen door seinen met gekleurde lichten, welke zo sterk zijn, dat ze zelfs bij mist en dichte sneeuwval duidelijk zichtbaar zijn. Gedurende 1961 werden deze seinen over een lengte van meer dan 560 km langs de spoorbanen geplaatst tegelijk met constante stroomcircuits langs de rails en controle-installaties. Hiertoe behoren ook enkele lijnsecties in Zuid-Wales. In het district Oost vond het nieuwe systeem toepassing op de lijnen tussen Fenchurch Street en Shoeburyness (Tilbury Loop inbegrepen) en Chelmsford–Colchester. Te Henley-on-Thames is een nieuwe installatie in gebruik genomen, die als eerste een elektrische uitvoering kreeg.

Een *plastic* relaisstation kwam te Stanford-le-Hope voor het eerst in werking. Hier bevinden zich de elektrische relais voor de nabij gelegen seinposten. Deze kleine stations vergen weinig onderhoud en kunnen in enkele uren worden opgezet, aangezien ze prefabricated zijn. Televisie met gesloten circuit maakte in het afgelopen jaar snellere onderlinge verbindingen mogelijk op een aantal van de belangrijkste seinposten. Te Paddington ontvangt een klein toestel op de centrale seinpost van minuut tot minuut gegevens over inkomende treinen van het afdelingscontrolebureau.
Langs de rails geplaatste constante stroomcircuits, die het gekleurde seinlichtensysteem regelen en de positie van de treinen op verlichte diagrammen in de seinposten weergeven, bedienen tevens de bomen van enkele nieuwe automatisch beveiligde spoorwegovergangen. Deze spoor bomen, toegerust met rode knipperlichten en tweetonige gongs, zijn te vinden in het Londen Midland-district bij Spath, bij Uttoxeter en te Marston. Voor dit systeem zijn overwegwachters overbodig en is het oponthoud voor het wegverkeer tot een minimum beperkt.
Het automatische waarschuwingssysteem, dat de machinist zowel visueel als hoorbaar attent maakt op seinstanden, krijgt op de hoofdlijnen hoe langer hoe meer toepassing.

De telecommunicatie heeft grote verbeteringen ondergaan: men werkt thans aan een radiotelefonisch systeem op de microgolf, dat – met een automatische telefooncentrale – via een kiesschijf de verbinding tot stand zal brengen tussen York, Darlington en Newcastle. Een nieuwe telefooncentrale met 200 lijnen kwam in Coventry in gebruik. Een ander, te Broad Street heeft 300 lijnen.
Het gehalte van de telecommunicatie verbetert ook, waar luchtleidingen vervangen zijn door kabels opzij van de spoorbanen, op bodemhoogte ingegraven of gevat in betonnen kabelgoten. Tussen Cardiff en Swansea, Exeter en Newton Abbot zijn thans veel telefooncircuits op deze manier veranderd.

Dieseltractie

In het kader van het uit te voeren programma besteedt men de grootste zorg aan de overgang van stoom- naar dieseltractie en de resultaten zijn opmerkelijk. Om een zo groot mogelijk financieel voordeel te krijgen, voert de maatschappij dit onderdeel van het plan precies op tijd uit.

In de afgelopen zes jaar is het aantal stoomlocomotieven teruggelopen van 18240 tot 11690; de diensten ervan worden steeds meer overgenomen door de economische, snelle en schone diesellocomotieven en dieseltreinstellen.
Op de belangrijkste lijnen bevinden zich meer dan 1285 diesellocomotieven in dienst. Ze trekken veel goederentreinen en exprestreinen, zoals de *Royal Scot-expres*, de *Cornish Rivièra-expres* en de *Condor* containertreinen.
Door geheel Engeland rijden op zijlijnen, lokale lijnen en stadslijnen in totaal ongeveer 4000 dieseltreinstellen; dit omvat vrijwel het gehele geplande aantal. Deze treinstellen rijden nu op alle lokale lijnen van het district Noord-Oost en verzorgen bijna de helft van het personenvervoer van het district Londen Midland. Kort geleden zijn forensendiensten geopend te Marylebone en diensten van Chester naar Manchester, Birkenhead en Liverpool. Op alle routes steeg het aantal passagiers boven verwachting.
Bij de goederendepots en rangeerterreinen werken meer dan 1900 dieselrangeerlocomotieven; ze maken 90% van het beoogde aantal uit.
In 1961 konden, dank zij de aanschaf van de eerste *Deltic-locomotieven* (met een vermogen van 3300 pk en behorend tot de sterkste ééndelige diesellocomotieven van de wereld) de zes exprestreinen – die tussen King's Cross en het Noorden rijden – deze afstand 40 tot 60 minuten sneller afleggen.
Eén van deze exprestreinen, de *West Riding*, is de snelste van Engeland; hij kan de 300 km lange afstand tussen Leeds en Londen in precies drie uur afleggen. Tussen de stopplaatsen Hitchin en Retford kan hij een gemiddelde halen van bijna 116 km per uur op 170 km – dit betekent een record voor Engeland!
De Britse spoorwegen hebben 22 Deltic's besteld: acht voor de districten Oost en Schotland en zes voor het district Noord-Oost. Deze zullen de diensten overnemen van 55 stoomlocs. De overige acht zijn bestemd voor diverse diensten. De maatschappij heeft nog andere locomotieven in bestelling van een nieuw type, namelijk *dieselhydraulische* locomotieven met een vermogen van 2700 pk. Deze zijn bestemd voor het district West. Men heeft er 59 aangekocht. Ze worden gebouwd te Swindon en Crewe en zullen de naam *Western* krijgen. De nieuwe locs

zullen exprestreinen en snelle goederentreinen op de hoofdlijnen trekken en ertoe bijdragen, dat alle stoomtractie rondom Bristol, in het westen van Engeland en Zuid-Wales in de toekomst overbodig is.

Elektrische tractie

Elektrificatie geeft bezuiniging bij intensief treinverkeer, doch de aanleg is ingewikkeld en kostbaar. Elektrische treinen vinden alleen toepassing op de drukste lijnen, zodat de kosten er zo snel mogelijk uit komen.
De elektrificatie tussen Manchester en Crewe was reeds een jaar een feit en trok tweemaal zoveel passagiers als de stoomtractie, toen men in januari 1962 de tweede fase in het plan bereikte om de lijn tot Eusten te elektrificeren: een spanning van 25000 volt was nodig voor de 57 km lange route tussen Liverpool Lime Street en Crewe.
Tegelijk met de elektrificatie diende op grote schaal ingenieurswerk te worden verricht. Men moest de spoorbaan versterken en de drainage moderniseren. De verandering of herbouwing van zestig overbruggingen en elf viaducten was noodzakelijk, alsmede de verbouwing van acht stations; het ontwerp van de spoorbanen moest in veel gevallen wijzigingen ondergaan. De spoorbanen bij Lime Street en Crewe leidde men door ondergrondse tunnels. De drukke lijnen tussen Edge Hill en Lime Street werden omgelegd, zodat het treinverkeer gedurende de werkzaamheden doorgang kon vinden. Een nieuw seinsysteem kwam gereed, met vier elektrische seinposten en dertien elektrisch-mechanische controleposten. Staalconstructies verrezen om de draden te steunen; ervaring met dit systeem, in andere gebieden opgedaan, maakte het mogelijk deze installaties zodanig te vereenvoudigen, dat ze een gestroomlijnde aanblik kregen. Ook de telecommunicatie ontkwam niet aan de modernisering.
Het nieuwe traject krijgt tot aan Weaver Junction – dat is bijna halverwege Liverpool – stroom van een voedingsstation te Crewe, dat reeds elektriciteit van het nationale net overbracht op een gedeelte van de lijn Manchester–Crewe. De rest van de hoofdlijn en tevens een zijspoornet bij Speke en Edge Hill, ontvangen stroom van een nieuw voedingsstation te Speke.
Een ander gebouw, speciaal voor het nieuwe systeem ontworpen, is de reparatie- en onderhoudswerkplaats te Allerton, die zowel voor diesel- als elektrische machines dienst doet.
Ten zuiden van Crewe is reeds een volgende étappe van het programma bereikt. De eerste proefritten hebben op het traject Crewe–Norton Bridge (ten noorden van Stafford) al plaats gevonden en de uitbreiding van de lijn tot Stafford is in het voorjaar van 1963 gereed gekomen.
In oktober 1961 hervatten met groot succes de elektrische treinen met

wisselstroom onder hoogspanning hun dienst, op het 84 km omvattende netwerk van de buitenwijken van Glasgow, ten noorden van de Clyde. 'Blue trains' waren het jaar daarvoor oorspronkelijk op deze lijnen ingezet, maar verdwenen spoedig uit de dienstregeling wegens fouten in de elektrische installatie. Die euvelen zijn inmiddels ongedaan gemaakt en de ritten weer voortgezet, waarmee het publiek zich bijzonder ingenomen toonde: de eerste maanden na de hernieuwde ingebruikneming lieten een stijging zien van 146% aan inkomsten van reizigers in verhouding tot dezelfde periode van 1960, toen nog stoomtreinen reden. Een rapport wees uit, dat 92 van de 100 treinen op tijd aankwamen.
De werkzaamheden aan de elektrificatie van de buitenwijken van Glasgow ten zuiden van de Clyde naderen hun voltooiing.
In het district Oost zijn de fabrikanten nog bezig om wijzigingen aan te brengen in de elektrische apparatuur, zoals het geleverd is voor lijnen van Noordoost-Londen. Het is nog steeds niet mogelijk om tot algehele elektrificatie over te gaan, maar het werk aan de 'opening' tussen Chelmsford en Colchester op de hoofdlijn, vordert gestadig: begin 1962 begon men met proefritten. Wanneer het gehele programma is uitgevoerd, rijden elektrische treinen tussen Liverpool Street, Clacton en Walton-on-Naze.
Het programma tot elektrificatie van de Londen-, Tilbury- en Southend-lijnen is in 1962 voltooid.
In Kent is het elektrificatieplan, met diensten in het grootste gedeelte van de graafschap, voltooid. Er rijden elektrische treinen met derde rail (dus geen bovenleidingsnet), aanvankelijk alleen tussen Faversham, Ramsgate en Dover, en op de lijn Sheerness-on-Sea, en sinds januari 1961 ook op de overige banen, met een totaal van 212 km.
Een ander vermeldenswaardig feit was in 1961 de vervaardiging van de eerste Engelse dieselelektrische loc – de eerste van een zestal, dat bestemd is voor proefnemingen in het district Zuid. Dit type is speciaal aangepast aan de eisen van dat district en kan zowel rijden met elektrische tractie via een derde rail, als op eigen kracht. De locomotief is geschikt voor vrachtvervoer en lichte personentreinen.

Comfort

Toen de elektrificaties zich uitbreidden, bereikten ook de nieuwe maatstaven met betrekking tot het gerief van de reizigers een grotere omvang. Het interieur van de treinen ziet er aantrekkelijk uit door moderne materialen en nieuwe kleuren. Het comfort is een onderwerp van uitgebreide bestudering.
Dezelfde maatstaven zijn aangelegd voor de dieseltreinstellen, die nu op zoveel lijnen rijden.

Opvallend zijn de *Trans-Pennine* exprestreinen, welke in januari 1961 begonnen te rijden. Ze verbinden Hull met Leeds, Manchester en Liverpool op snelle, regelmatige en betrouwbare wijze, en bezitten alle mogelijke gemakken, van heteluchtverwarming tot betere vering toe.
De zowel aan de buiten- als binnenzijde beter uitgevoerde rijtuigen van de huidige treinen rijden gelijkmatig over de spoorbanen, die verbeterd zijn door stevige ballast en lange gelaste rails. Het resultaat is, dat men rustiger, prettiger en sneller reist, voordelen, die het publiek zeer waardeert.
Steeds nieuwe middelen denkt men uit om het comfort te verbeteren. Zo zijn in de rijtuigen der exprestreinen, die in de zomer van 1961 na de elektrificatie in het district Zuid gingen rijden, verschillende verbeteringen aangebracht aan de inrichting, zoals die was in treinen van twee jaar eerder; zo kan men thans de verwarming in elk compartiment regelen. De eerste klas afdelingen hebben zitplaatsen met verstelbare rugleuning en hoofdkussens.
De dieselpullmanexpres staat nog steeds op de eerste plaats wat betreft reizigerscomfort. Vernieuwingen als airconditioning, verstelbare zitplaatsen, dubbele ramen, voorzien van rolluiken en dergelijke, maken deze gedistingeerde blauwwitte treinen tot een klasse apart. Ze komen meer en meer in gebruik: in 1961 begon een dienst tussen Swansea en Paddington en de Midlandpullman begon met een extra dagelijkse route tussen St. Pancras, Leicester en Nottingham. Er kwamen ook verbeteringen aan de oude pullmantreinen, zoals nieuwe rijtuigen voor de Queen of Scots, de Tees-Tynepullman, de Yorkshirepullman en de Master Cutler. Ter verbetering van het comfort werden ook nieuwe rijtuigen toegevoegd, zoals slaapwagens. Deze stellen de reizigers in staat om fris en uitgerust op hun plaats van bestemming aan te komen. De eerste van 14 dubbeldekse gesloten wagons (geschikt voor autovervoer op grotere schaal) schakelde de maatschappij in bij de nachtdiensten tussen King's Cross en Perth, die te zamen sinds 1955 met een dienst naar Edinburgh het vervoer verzorgden van meer dan 50000 auto's, met hun chauffeurs en passagiers. Dit nieuwe wagontype – het eerste bij de Engelse spoorwegen – kan vijf normale of zeven kleine auto's bergen, terwijl de reeds bestaande wagons er drie konden vervoeren.

Het eten loopt op rolletjes (wielen)

In de inleiding werd beloofd van ieder land iets specifieks te vertellen of te tonen. Bij de Engelse spoorwegen gaan wij eens een kijkje nemen bij de bereiding en het opdienen van de maaltijden, zowel op korte als lange trajecten.

Het wordt een kijkje achter de schermen van de organisatie, die elk jaar voor meer dan 12 miljoen mensen hoofdmaaltijden verzorgt, alsmede ontelbare hapjes en andere lichte kostjes.
Het is tien minuten over acht in de morgen op het station Euston en operatie *Royal Scot* is reeds begonnen. De controlerende beambte, bij de ingang van de stationskeukens en opslagruimte, is bijna klaar met het noteren van de voorraden die zijn aangekomen van Covent Garden en van andere grote Londense markten, waar de inkopers van de spoorwegen al vroeg bezig waren. Tafellinnen en linnen kleding voor het bedienend personeel is al in grote manden uit de wasserij in Willesden gehaald. Deze wasserij kan 200000 stuks per week verwerken en indien nodig zelfs 250000 stuks.
Groot-Brittannië bezit het grootste aantal restauratiewagens in de wereld. Ruim 12 miljoen hoofdmaaltijden worden per jaar in de Britse restauratie- en pullmanrijtuigen geserveerd. In dit cijfer zijn niet begrepen de miniatuurbuffetten en dergelijke. Hiertoe behoren evenmin de vele speciale toeristentreinen, die ieder jaar duizenden extraatjes vragen; ook het militaire vervoer valt hier buiten. Achter deze cijfers gaat een geschiedenis van 'teamwork' schuil van het dag en nacht regelingen treffen voor het soepel verlopen van de treinvoorzieningen voor het gehele jaar.

„De heer Chappell, de stationschef die de menu's kiest voor alle treinen welke Euston verlaten, toont de keukens en opslagruimte, waar men alles klaarmaakt; het is er smetteloos schoon. Het geheel lijkt op een grote zelfbedieningszaak, waar de goederen netjes zijn opgestapeld en van kaartjes voorzien. Stapels bloemkool, zakken met uien, wortelen, meloenen en grapefruit worden voor de trein uitgezocht. Vers gekookte zalm bereidt men voor een boottrein welke straks vertrekt. Kóteletten, vis en stukken vlees verhuizen van de koelkamer naar de trein. Tot op dit moment geloofde ik, zoals zoveel andere mensen, dat treinmaaltijden gedeeltelijk worden gekookt en klaargemaakt in donkere, afgesloten keukens op het platteland. In feite kookt men al het voedsel in de treinen. De groenten zijn alle vers, behalve erwten, welke van de nieuwe oogst worden gekocht in het begin van het seizoen. Als er geen verse voorraad meer is, neemt men diepvrieserwten. U geniet van een vers gekookte maaltijd in een heerlijke fauteuil met een snelheid van meer dan honderd kilometer per uur en denkt daarbij aan de kleine keuken van de trein, die zelfs in de bekende *Royal Scot* kleiner is dan een modelkeuken van een normaal huis. De chefs en koks werken in een ruimte van slechts 4,5 × 1,85 meter welke zeer zorgvuldig is ingericht met roestvrije stalen aanrechten, een grote oven met stapelringen en een prachtig warmwatersysteem. Verder een koelkast, een diepvrieskast, glimmend uitziende pannen en

ketels. Ieder stuk staat op zijn plaats, gereed om mee te koken of te bedienen, en wel voor circa 300 mensen per reis."

Hoe wordt de deskundige staf getraind? Een vaste opleidingsschool te New Lodge in Windsor Forest houdt cursussen met verscheidene lessen in rijtuigen, welke men in de winter op zijsporen plaatst. Er zijn cursussen in bewegingsleer en het aanhouden van tijdschema's, want dit is bij de treinreizen een der voornaamste onderdelen van de opleiding. Een nieuwe opleidingsafdeling is onlangs geopend in Centraal Londen, grenzend aan het Marylebonestation.
„Nu vult men de treinmanden met proviand voor de reis. De leider van het restaurant, verantwoordelijk voor alle goederen, kijkt zijn lijsten na. Linnen voor de tafel wordt geteld, witte uitrustingen en andere zaken voor het personeel worden genoteerd; er gaan gemiddeld twee schone uitrustingen mee voor elke reis en een extra aantal legt men apart voor onvoorziene omstandigheden.
De kelders, waar wijn, bier en zwak alcoholhoudende dranken liggen opgeslagen, zijn volgepropt van de grond tot aan het plafond. In blik verpakt bier verdwijnt nu in de trein, zodat men kostbare opslagruimte spaart. Kleine flessen pittige dranken, een 'dubbel maatje' bevattend, blijken erg populair te zijn, maar men kan ze ook met een 'enkel maatje' bestellen.
Steeds meer treinreizigers drinken wijn, sedert kwart flessen zijn ingevoerd, die zowel handig als economisch zijn. Voor minder dan *f* 1,30 kan men Spaanse, Zuidafrikaanse of Australische wijn krijgen, of voor *f* 2,50 Medoc, Graves of Maçon met vele andere wijnsoorten, naar keuze uit hele of halve flessen.
Het is intussen half negen. Op het perron in Euston loopt het personeel de trein in en uit. Sneeuwwitte tafelkleden zijn gelegd, glimmende glazen lachen de reizigers van de serveertafeltjes toe. Koffie- en theekopjes krijgen een plaatsje op de tafeltjes. In de treinkeuken is de chef met zijn assistenten bezig met de kippen en de groenten. Op het lunchmenu voor vandaag staat: hors d'oevre, paddestoelensoep, gebraden kip, saucijsjes, brood en tuinerwten, aardappelen en aardappelpuree, aardbeien of kaas en biscuits. De kosten voor een lunch van drie gangen bedragen *f* 6,50. Vergelijk de prijzen van het eten in een Engelse trein eens met die op het vasteland. Voor 'open tafel' brengt men hier verlaagde prijzen in rekening. Het kan minder zijn dan *f* 20,— voor een gezin bestaande uit vier personen. Een dergelijke maaltijd in het buitenland, met een basistarief van *f* 5,20 per hoofd zou waarschijnlijk *f* 50,— kosten, exclusief de wijn. Een diner van vier gangen – met inbegrip van een visschotel – dient men hier op voor *f* 8,—.
De 'Talisman'-restauratiewagen is altijd overbevolkt. De zakenman

vindt het een genoegen om goed te eten en goed te worden bediend. Maar niet iedereen wil een maaltijd van vier gangen. De 'Royal Scot' bij voorbeeld bezit zowel een buffet- als een restauratierijtuig. Kleine buffetrijtuigen zijn ingevoerd op vele treinen. De geregelde treinen (uurdiensten) tussen Clacton-on-Sea en Liverpool Street hebben 's morgens en 's avonds veel reizigers, die per hoofd gemiddeld ongeveer een gulden aan thee, koffie, toast en gebakken hapjes bestellen. Hongeriger reizigers kunnen vis en gebraden vlees nemen, want de spoorwegen zorgen zowel voor reizigers, die een lichte maaltijd wensen als voor hen die iets uitgebreider willen eten.
Natuurlijk zijn de uitgebreidste menu's die van de pullmantreinen, waar men van uitstekend eten en goede wijn kan genieten, gezeten in een gemakkelijke clubfauteuil. Om maar wat te noemen: zalm, geroosterde kip met gebakken spek, tomaten, paddestoelen en gebakken aardappelen, tong met ansjovis in boter, koude geroosterde kip met ham en sla. Dergelijke maaltijden krijgt men als lunch aangebodenin pullmantreinen, welke elke dag rijden, met inbegrip van de beroemde blauwe pullman. In deze treinen, welke elke morgen in Londen aankomen uit Manchester, Swansea Birmingham en Bristol, kan men naar wens een licht 'vastelandsontbijt' of een volledig Brits ontbijt bestellen. Als de reiziger dan vroeg in de avond terug gaat, staat er weer een prima diner gereed."

Stations

Moderne spoorwegbouwers menen, dat stations niet slechts als reisdoel dienen te fungeren, maar dat ze voor de reizigers tevens een onderdeel van de reis moeten betekenen en een zo hoog mogelijk comfort behoren te bieden. Verouderde stations zijn vaak een bron van gerechtvaardigde kritiek. Deze kritiek kan echter hoe langer hoe minder standhouden, want veel Engelse stations zijn geheel herbouwd, andere gemoderniseerd. Het nieuwe station te Barking, waar iedere dag ongeveer 50000 mensen in en uitgaan, vormt een van de meest recente voorbeelden van de huidige architectuur. Het gebouw heeft eenvoudige toegangen – waar opstoppingen worden vermeden – strakke symmetrische lijnen, en er is veelvuldig gebruik gemaakt van glasplaat. De stationshal overspant negen perrons en een systeem van luchtbruggen en tunnels zorgt ervoor dat men op gemakkelijke wijze op de perrons kan komen. Bij de loketten bedient men zich van elektrische machines en andere tijdbesparende intallaties. Een door de trein zelf in werking gesteld apparaat kondigt de binnenkomst aan. De door deze toestellen weergegeven tekst is in studio's opgenomen, zodat de weergave duidelijk is. Bij een uitgebreide 'opknapbeurt' van het 117 jaar oude Vauxhall Station te Yarmouth, heeft men enige

fraaie complexen bijgebouwd; hier is volledig profijt getrokken van het daglicht door middel van ramen aan alle zijden van de overkapping. Het station te Folkstone is als onderdeel van het elektrificatieprogramma in Kent herbouwd, evenals het station in Ashford. Ook te Paignton (Devon), Carntyne en Garrowhill in Schotland zijn de stations vernieuwd. Het Paddingtonstation werd gemoderniseerd met nieuwe loketten, een inlichtingenbureau en een reserveringskantoor. Ook Lancashire kreeg een nieuw station; bij de bouw hiervan is veel in de stad zelf vervaardigd glas verwerkt. Bij acht stations langs de geëlektrificeerde lijn Liverpool–Crewe verrezen eveneens nieuwe gebouwen. Hierbij is veel aluminium en 'onzichtbaar' geëmailleerd staal ten nutte gemaakt, om het onderhoud en schilderwerk zo goedkoop mogelijk te houden.
Het nieuwe station te Coventry heeft een parkeerplaats met een verdieping erop, die 200 auto's kan bevatten, en een overdekte weg tussen de perrons en de bushaltes; dit als onderdeel van het plan, om stations tot algehele transportcentra te maken.

Bootdiensten

De door de Engelse spoorwegen verzorgde bootdiensten verheugen zich in een groeiende populariteit. Op de lijn Portsmouth–Fishbourne, in het district Zuid, vervingen twee nieuwe schepen drie oude kleinere boten, om opgewassen te kunnen zijn tegen het steeds groeiende aantal gemotoriseerde vakantiegangers naar het eiland Wight. Een nieuw reserveringsbureau opende men in Portsmouth en nieuwe hellingen en parkeerplaatsen kwamen in Portsmouth en Fishbourne gereed. De nieuwe vaartuigen, *Fishbourne* en *Camber Queen* genaamd, doen inplaats van één uur slechts 35 minuten over de reis. Ze hebben elk twee comfortabele lounges, een bar en een buffet voor kleine hapjes en ze kunnen 34 auto's van normale afmetingen vervoeren (hetgeen tweemaal zoveel is als bij de oude boten), alsmede 165 passagiers. Opklapbare opritten aan voor- en achterzijde maken het mogelijk er aan beide kanten op en af te rijden. De schepen zetten allerlei vervoermiddelen over: vrachtauto's, caravan's, motorfietsen, tankwagens, landbouwmachines en zelfs complete reizende tentoonstellingen en circussen. Met deze twee boten is de modernisering van de ponten op de beide Wight-lijnen een feit geworden.
Een gelijksoortige nieuwe veerboot, de *Freshwater*, is sinds september 1959 in de vaart op de lijn Lymington–Yarmouth.

De dienst van het district Zuid op de Kanaaleilanden heeft in de afgelopen zomer een groot aantal passagiers getrokken, dank zij de aangebrachte verbeteringen. Twee nieuwe schepen, de *Sarnia* en de

St.Patrick – de laatste is een geheel gemoderniseerde oudere boot – zijn aan de diensten van de Caesarea toegevoegd.
De *Caledonian Princess*, welke eind 1961 begon te varen, vormt een prachtige aanvulling op de bootsiensten van Schotland. Bij de velen, die de kortste verbinding met Ierland kiezen, namelijk de lijn Stranrear–Larne, geniet deze boot een welverdiende populariteit. Ze vervoert zowel personen als auto's en goederen. Ongeveer 1400 passagiers kunnen gebruik maken van de lounges, de rookkamers, bars, het restaurant en het cafetaria, alle voor de eerste en tweede klas reizigers beschikbaar. Buiten de normale lading kunnen meer dan 100 auto's en 40 motorfietsen worden vervoerd.
De *Caledonian Princess* is voorzien van de modernste stabilisators en een schroef in de boeg om het manoeuvreren in en uit de haven te vergemakkelijken.

Goederendepots en rangeerterreinen

De vooruitgang, die bij veel Britse goederendepots merkbaar is, kenmerkt de inspanningen op elk gebied om vervoer per spoor aantrekkelijk te maken en onderstreept het feit, dat goederentransport de basis vormt van spoorwegexploitatie. In vele delen van het land heeft men nieuwe goederendepots geplaatst of 'up-to-date' gemaakt. Een nieuw depot te Stoke-on-Trent is voorzien van mechanisch bediende werktuigen en lopende banden, om een snelle gang van zaken te verzekeren. Geholpen door een honderdtal vrachtauto's – waarvan de meeste met mobilofoons zijn uitgerust – verwerkt dit depot goederen van allerlei aard in een hoeveelheid, waar voorheen negen goederenstations voor nodig waren! Door concentratie van de goederenverzending van en naar de Potteries, biedt het Stoke-depot het voordeel, dat exprestreinen met gemengd vervoer voor wat de goederenwagons betreft altijd zwaar zijn geladen. Vereniging der verschillende goederen maakt snellere verwerking te Hull en Derby St. Mary's mogelijk. Te Leeds Wellington Street kwam een nieuw depot voor uitgaande vrachten in gebruik; dit combineert de werkzaamheden van twee depots en elimineert dubbel werk. Ook andere steden, zoals Gateshead, Glasgow Sighthill, Watford en Leicester, kregen goederendepots.
Een kolenopslagplaats werd in Enfield Chase gebouwd. Te Canning Town voltooide men een omvangrijk programma, dat onder andere de plaatsing van kranen en de aanleg van spoorbanen bij de haven omvatte.
Zo worden hoe langer hoe meer goederenbewaarplaatsen van allerlei aard en toegerust met de nieuwste hulpmiddelen, in de uitbreiding opgenomen. Het vrachtvervoer ondervindt vaak hinder van de oude rangeerterreinen, welke naar de huidige maatstaven klein zijn en een

verkeerde ligging hebben. Het extra werk, hierdoor veroorzaakt, is zowel in tijd als geld kostbaar. Om vertraging en verspilling te vermijden, heeft men verschillende groepen van die verouderde terreinen vervangen door één groot, met een gunstige ligplaats en een uitrusting die aan de eisen van transport voldoet. Een aantal van deze grote nieuwe terreinen, toegerust met radar, televisie met gesloten circuit en drukknopcontrole, is reeds in dienst, terwijl andere in aanbouw zijn.

Het rangeerterrein van het district London Midland, te Carlisle, behoort tot één der grootste en modernste in het land en zelfs in Europa. Het is vier kilometer lang en bijna een halve kilometer breed en omvat ongeveer 112 km aan lijnen. Het vervangt negen oude terreinen en verwerkt dagelijks gemiddeld 5200 wagons, wat gelijk staat met 250 treinen. De snelheid van de wagons, die van de rangeerheuvel naar beneden komen, staat onder elektronische controle en zelfs worden de wissels, welke ervoor zorgen dat de wagons in de juiste sorteerbanen aankomen, automatisch omgezet. Het is op deze wijze mogelijk een trein van 50 wagons in zeven minuten te sorteren. Andere hulpmiddelen voor een sneller tempo en grotere efficiency vormen seinen met gekleurde lichten en moderne communicatiesystemen; deze laatste variëren van telex- en onderlinge telefoonaansluitingen tot mobilofoonverbindingen tussen de rangeerlocs en de controleposten.
Een ander nieuw rangeerterrein legt men aan te Sheffield, in het district Oost. Het plan hiervoor omvat een nieuw dieseldepot te Tinsley en een vrachtdepot te Grimesthorpe. Eind 1965 zullen de werkzaamheden voltooid zijn.
Nieuwe terreinen kwamen gedeeltelijk in gebruik te Newport ('Tees'-terrein bij Middlesbrough) en Perth, en andere onder meer in Millerhill, (Edinburgh), Lamesley (bij Newcastle), Healey Mills (Wakefield) en Stourton (bij Leeds).

In het district Oost heeft men thans te Whitemoor en Temple Mills miniatuur bandopnameapparaten in bedrijf, om gegevens over expresvrachttreinen te registreren. Alle bijzonderheden van elke wagon (zoals zijn vertrekstation, zijn bestemming en zijn inhoud) worden ter plaatse 'op de band gelezen' door degenen die de treinen samenstellen. Deze gegevens benut men bij de planning van het rangeerwerk, voor een overzicht van het aantal wagons, bij het samenstellen van speciale treinen en bij het uitzetten van nieuwe diensten.
Een nieuw rangeerterrein te Ripple Lane bij Barking, gebruikt als eerste *statische elektronenschakelaars* voor de controle van zijspoorwissels. Zowel de hoofd- als secundaire railreminrichtingen zijn op dit terrein volledig geautomatiseerd. Het is begrijpelijk, dat dergelijke projecten vele miljoenen aan investeringskosten vergen.

Goederenvervoer

Ruim duizend snelle expresgoederentreinen, getrokken door diesellocomotieven, rijden door de voornaamste Engelse industriegebieden en vormen een belangrijke factor voor snellere en uitgebreidere diensten ten behoeve van handel en nijverheid. Vele van die treinen hebben fraaie namen, zoals de *Lea Valley Enterprise*, welke in de Midlands en het noorden van Noordoost-Londen dienst doet, de *Tees-Tyne Freighter*, rijdendende tussen King's Cross en Newcastle en de *Condor*, die de 644 km tussen Londen en Glasgow in minder dan tien uur aflegt.
In 1961 werd een vaste dienst geopend tussen King's Cross en Hull, en één, die Noordoost-Engeland, York, Scarborough, Middlesbrough en andere steden verbindt met Edinburgh en omgeving. Ten gerieve van importeurs begonnen in 1962 drie nieuwe exprestreinen met nachtdiensten; goederen, die de ene dag in de haven van Londen aankomen, kan men reeds de volgende dag bezorgen in de Midlands en Schotland.
Snellere aflevering ontstond ook door het inzetten van exprestreinen met nachtdienst tussen Edinburg en Bristol, en Law Junction (Lanarkshire) en Cardiff. Deze treinen bieden een directe verbinding tussen de 'verzamelde' rangeerterreinen in Schotland en de 'afleverende' terreinen bij Bristol en Cardiff en vermijden aldus oponthoud tijdens de rit. Treinladingen cement vinden hun weg van Cliffe in Kent naar Uddingston bij Glasgow. De treinen bestaan uit dertig wagons en de nuttige belasting bedraagt ongeveer 800 ton. De lege treinen gaan direct terug naar Cliffe. De hele reis, over bijna 1450 km, volbrengen ze in slechts 44 uur.
Dergelijke diensten kan men door de verbetering van de wagons hoe langer hoe efficiënter uitvoeren. Zo bezitten de Engelse spoorwegen 250 goederenwagons, die speciaal bestemd zijn voor het vervoer ten behoeve van een chemische industrie bij Sheffield. Ze hebben speciale voorzieningen, welke een veilig vervoer verzekeren en die de tijd voor in- en uitladen aanzienlijk bekort.

Het rollend materieel ondergaat voortdurend verbeteringen; waar dit wordt gewijzigd om aan de eisen van de moderne industriële technologie te voldoen, bezigt men geheel nieuwe materialen of oude materialen in nieuwe vorm. Vooruitgang in verwerkingsmethoden van de grondstoffen draagt ook het zijne bij tot veranderingen bij de spoorwegen. Inmiddels heeft men proefritten gemaakt met railwagens, die ook voor wegvervoer geschikt zijn; vijftig hiervan heeft de maatschappij thans in bestelling.
De 'Prestwin', een goederenwagon met een capaciteit van 20 ton en ge-

schikt voor het met luchtdruk uitladen van poederstoffen, vindt een steeds groter gebruik. De wagon is een verbeterde uitvoering van de 'Presflo'-wagens, welke voorheen dienst deden. Ongeveer honderd stuks van dit nieuwe type bevinden zich in bedrijf.

Onderhoudswerkplaatsen

Diesel- en elektrische locomotieven zijn kostbaar. Om de afschrijvingskosten zo laag mogelijk te houden, moeten ze intensief hun taak verrichten. Dit gebeurt dan ook – soms 20 uur per etmaal.
Wanneer een onderdeel van een treinstel voor reparatie weg moet, staat de gehele trein op non-actief. Daarom dienen de onderhoudswerkzaamheden zowel aan locs als treinstellen snel en grondig te schieden. Nieuwe depots, voorzien van de modernste outilage, zijn erop berekend zo vlug mogelijk en met zo groot mogelijke resultaten te werken.
De modernisering van dergelijke werkplaatsen houdt gelijke tred met veranderingen in tractiemethoden. Bij de overgang van stoom- naar dieseltractie in het district Londen–Midland van de lokaaldiensten naar en van Marylebone, werd een nieuwe ruimte geopend voor het onderhoud van 140 voertuigen. De werkplaats te Cricklewood, aanvankelijk in 1960 slechts bedoeld voor de reparatie van treinstellen,is thans uitgebreid en kan nu tevens 150 diesellocomotieven in onderhoud hebben. Negen van zulke afdelingen zijn in aanbouw, terwijl veel andere in voorbereiding zijn.
Nu dieseltreinstellen het lokale reizigersvervoer in het westen van Yorkshire verzorgen, is ht depot van Bradford's Hammerton Street geheel gemoderniseerd en kan het 137 dieseltreinstellen en 20 dieselrangeerlocomotieven onderhouden. Hier heeft men een wasmachine voor de wagens voorzien van drukknopbediening.
In andere delen van het land vinden dergelijke ontwikkelingen plaats. In Colchester kwam een verzorgingsdepot voor diesellocs op de belangrijke lijnen gereed, en te Ashford (Kent) werd een controle- en reparatiewerkplaats gebouwd voor elektrische- en dieseltreinstellen. Veranderingen aan de onderhoudsplaats voor dieseltreinstellen te Laira, stelt deze thans in staat ook diesellocomotieven van de grote lijnen te bevatten.
Er zijn ook nieuwe herstelplaatsen gekomen in Landore, bij Swansea, en Newton Abbot.

Samenvatting

Nieuwe rangeerterreinen, goederendepots en locomotieven; verbeterde spoorbanen en seinen; verdere elektrificatie – ziehier de bases

voor verbeterd goederenvervoer ten behoeve van de industrie en snellere treinen voor de reizigers. Ze behoren tot de meer in het oog vallende veranderingen die plaatsvonden, maar op de achtergrond zijn verbeteringen aangebracht, welke voor de buitenstaander vaak onopgemerkt bleven. Zo is het gebruik van elektronische computers en verwante machines op de boekhoudafdeling en administratie van de Britse spoorwegen aanzienlijk toegenomen; dit bevordert besparing van tijd en werkkrachten en maakt het werk van veel employés veel eenvoudiger. Te Derby maakt de mechanisatie van de boekhouding een besparing mogelijk van 600000 gulden per jaar. De hier bedoelde apparatuur, die vijf computers en bijna tachtig hulpmachines omvat, behoort tot de grootste, voor commerciële doeleinden gebruikte installaties in Engeland. Het researchwerk gaat gestadig door; problemen betreffende corrosie, toevoer en circulatie van wagons, remmethoden, levensduur van dwarsliggers, geluid, ventilatie, de juiste vorm van zitplaatsen, en tal van andere vraagstukken hebben de volle aandacht.

Allerlei maatregelen, welke genomen zijn ter verbetering van de onderlinge betrekkingen, dragen het hunne bij tot individuele trots van de werknemers op de voorname plaats die de Engelse spoorwegeninnemen. In dit nieuwe tijdperk realiseert het spoorwegpersoneel zich, dat de diensten, door hem bewezen, een economische waarde hebben. De nieuw toegeruste spoorwegen zijn gereed de strijd aan te binden met mededingers om het recht, in de transportbehoeften van industrie en publiek te voorzien. Naast een nieuwe outillage hebben de spoorwegen ook een moderne visie gekregen: men neemt thans namelijk, dat de spoorwegen vrij moeten zijn van boeien, die hen dwingen diensten te verrichten, welke hun economische waarde niet opbrengen. Het streven naar vrijheid om op gelijke basis te concurreren, is ook een onderdeel van de vooruitgang.

De 'Dwight D. Eisenhower'

Deze stoomloc der Engelse spoorwegen (zie plaat 60), werd in april 1964 geschonken aan het Nationaal Spoorwegmuseum van Green Bay, Winconsin (U.S.A.), waar hij voor het publiek is te bezichtigen. Hiermee ging 160 ton Britse geschiedenis in de vorm van Sir Nigels beroemde, record-brekende stoomloc 6008, onder de naam Dwight D. Eisenhower, *zijn laatste reis maken. De loc werd formeel overhandigd aan Mr. D. K. E. Bruce, ambassadeur van de U.S.A., door Dr. Beeching, voorzitter van het bestuur van de Britse spoorwegen. De plechtigheid geschiedde bij de Southampton Docks op maandag 27 april 1964, aan boord van het Amerikaanse schip* American Planter.

Nummer 6008 heette oorspronkelijk Golden Shuttle, *maar werd herdoopt door de vroegere 'London & North Eastern Railways', om de naam van de geallieerde opperbevelhebber in de Tweede Wereldoorlog te eren en te vereeuwigen.*

De loc schilderde men vooraf in levendig groen (de standaardkleur van de Britse spoorwegen) bij de Doncaster locomotieffabrieken, waar hij zesentwintig jaar geleden werd gebouwd. De machine is per rail vertrokken van Doncaster naar Southampton, ter verscheping naar New York. De loc werd aan boord gehesen door een 150 ton zware drijvende kraan van de Britse transportdokken.

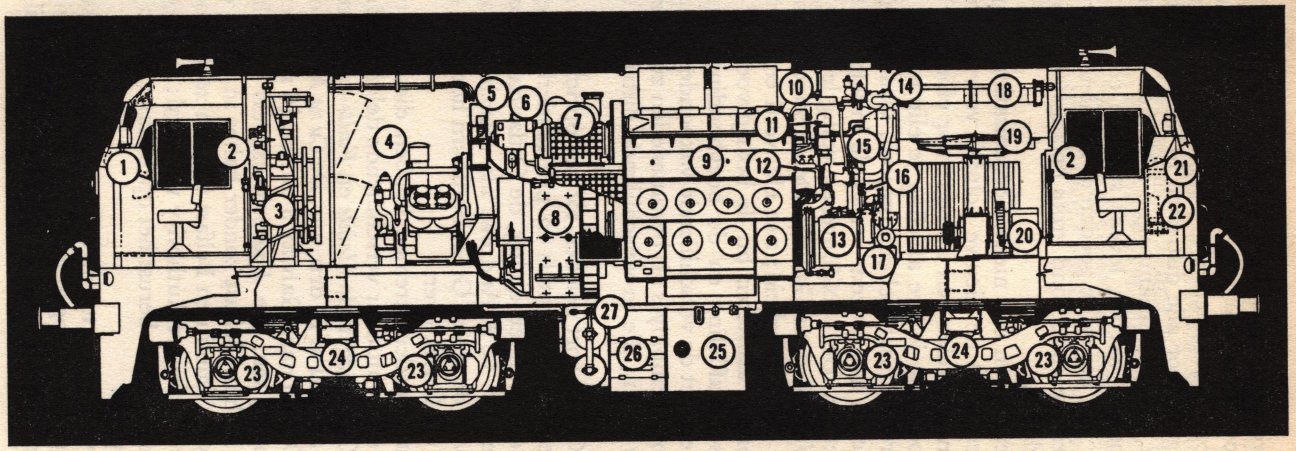
Sir Nigel Gresley, chef-werktuigkundig-ingenieur van de vroegere L.N.E.R., introduceerde de eerste van zijn gestroomlijnde A 4 in 1935 voor snelle personendiensten op de Oostkust-route tussen King's Cross, het Noord-oosten en Schotland, waar dit locomotieftype tot de zomer van 1963 dienst heeft gedaan. In de zomer van 1963 werden de werkzaamheden overgenomen door de moderne diesellocs.

Het wereldsnelheidsrecord voor stoomlocs van 126 mijl per uur werd behaald door een A 4 nr. 600022 Mallard, *welke wordt bewaard in het museum voor het Britse Transportwezen te Clapham, Londen.*

De Coras Iompair Eireann (C.I.E.) is de belangrijkste transportonderneming in Ierland. Zij werd op 1 januari 1945 – bij de fusie van de Great Southern Railways Cy en de Dublin United Transport Cy – opgericht, onder de termen van de Transportwet van 1944. Toen de Transportwet van 1950 was aangenomen gingen de Coras Iompair Eireann en de Grand Canal Cy een fusie aan en vervielen aan de staat. Op 1 juni 1950 vormde zich een nieuw bestuur om de onderneming – die weer de naam Coras Iompair Eireann kreeg – te leiden. Dit bestuur (door de regering benoemd) bestond uit een voorzitter en zes directeuren. Naar aanleiding van de Transportwet van 1958 herzag men op 1 september van dat jaar het bestuur opnieuw. Die wet legt het bestuur de verplichting op te zorgen voor 'redelijke, efficiënte en economische transportdiensten' en ervoor te zorgen, dat de onderneming van 1 april 1964 af zelf de onkosten kan betalen. Onder deze wet werd de kapitaalsverantwoordelijkheid teruggebracht en tevens de waarde van zekere vaste activa afgeschreven. Zij voorzag ook in een vaste jaarlijkse zeer hoge subsidie gedurende de overgangsperiode en het opheffen van expeditiediensten en andere contracten, welke belemmerend werkten op de commerciële structuur van het bedrijf. De G.N.R. weg- en treindiensten gingen onder de grote Spoorweg- – die op 1 oktober 1958 in werking trad – een fusie aan met de wet Coras Iompair Eireann. De Ulster Transport Authority nam de taak van de G.N.R. in de zes graafschappen over en de Cross-Border spoordiensten werkten coördinerend tussen de C.I.E. en de Ulster Transport Authority. Het Great Northern Hotel te Bundoran kwam ook onder de C.I.E. te ressorteren en is thans één der zeven Great Southern hotels.
Tot de eerste taken waarmee het nieuw C.I.E.-bestuur zich belastte behoorde het opstellen van een volledig organisatieoverzicht en het formuleren, repectievelijk ontwikkelen van een nieuwe politiek. In het kort kan men deze politiek als volgt omschrijven:

A. Exploitatie en ontwikkeling van de nieuwe commerciële activiteiten.
B. Introductie van de modernste methoden van bedrijfsbeheer.
C. Efficiënter en economischer bedrijfsvoering.

De C.I.E. onderwierp alle diensten aan een diepgaand, nauwgezet onderzoek en trof, waar nodig, maatregelen. Inmiddels zijn reeds veel onrendabele zijlijnen opgeheven en vervangen door wegtransport-



30. Diagram van een der nieuwe dieselelectrische locomotieven van de C.I.E.

1. *Bedieningspaneel 1*
2. *Noodremklep*
3. *Elektrische regelkamer*
4. *Compressor-zuigventilator*
5. *Tractiemotor-aanjager 1*
6. *Hulpgenerator*
7. *Motor-aanjager*
8. *Hoofdgenerator*
9. *Dieselmotor*
10. *Watertank*
11. *Motorregulator*
12. *Stookoliefilter en kijkglas*
13. *Smeerolie-afscheider*
14. *Thermostaatklep*
15. *Laadregulateur*
16. *Smeeroliekijkglas*
17. *Stookoliepomp*
18. *Radiatoren*
19. *Koelventilator*
20. *Tractiemotor-aanjager 2*
21. *Bedieningspaneel 2*
22. *Isolatieplaat en cabineverwarming*
23. *Tractiemotor*
24. *Draaistel*
25. *Stookolietank*
26. *Batterijbox*
27. *Hoofd-luchtreservoir*

diensten. Kanaaldiensten werden gestaakt en verschillende gedeelten van de kanalen gesloten voor scheepvaart.
Tegelijkertijd kwam de nieuwe 'commerciële vrijheid' in exploitatie en traden vertegenwoordigers voor alle districten in dienst. Ondersteund door een intensieve advertentiecampagne introduceerde men een 'goederen'-overeenkomst en werden tevens speciale contracten afgesloten voor het vervoer van bepaalde goederen. De nieuwe overeenkomst oogstte veel succes: ze ondervond grote belangstelling van fabrikanten en detailhandelaren.
Het bedrijfsbeheer werd herzien en een nieuwe organisatiestructuur ingevoerd om de problemen – uit de nieuwe politiek voortgevloeid – het hoofd te bieden. Men schakelde een bureau voor efficiency in om omslachtige werkmethoden op iedere afdeling te elimineren. In februari 1961 kwam een reorganisatieschema gereed, waarbij men het bestuur decentraliseerde en het systeem verdeelde in vijf rayons. Elk rayon kreeg een directeur. De hoofdbureaus vestigde men in Dublin, Cork, Limerick, Waterford en Galway. De directeuren ontvingen een grote mate van zelfstandigheid; aan elk werd een kleine groep experts toegevoegd om te assisteren bij de bedrijfsvoering, de handelsafdeling, de technische afdeling en de boekhouding. Sinds kort pleegt de staf ook overleg met de verschillende vakbonden, waarmee men te maken heeft. Zowel employés als bestuursleden zullen zitting hebben in adviserende raden, die in verschillende districten tot stand zullen komen.
De regering machtigde de C.I.E. kort geleden tot het oprichten van een nieuwe dochteronderneming, om hotels en provianderingsdiensten te exploiteren. Deze nieuwe onderneming, de Ostlanna Iompair Eireann Teo. genaamd, met Dr. C. S. Andrews als voorzitter, nam op 1 april 1962 het beheer van de zeven Great Southern hotels en de provianderingsdiensten van de C.I.E. over.
Zowel de Ierse personen- als goederentreinen hebben dieseltractie. De hoofdlijnen lopen van Dublin uit naar verschillende delen van het land. Op de route Dublin–Cork leggen de *Slainte* en *Failte*-expresstreinen de 264 kilometer lange afstand af in drie uur. De *Cu na Mara* doet over de 216 kilometer van Dublin naar Galway 3 uur en 10 minuten; op deze lijn zijn vier stopplaatsen. De *Enterprise*-express rijdt het 179 kilometer lange traject Dublin–Belfast zonder haltes in 2 uur en 10 minuten. De diensten tussen Dublin en Belfast worden zowel door de C.I.E. als door de Ulster Transport Authority verzorgd; onder de verantwoordelijkheid van deze laatste berust het openbaar vervoer in de zes Noordierse graafschappen.
De C.I.E. is kort geleden overgegaan tot de aanschaf van 37 diesel-elektrische locomotieven met een vermogen van 950 pk. Deze locs zijn in staat een trein van 270 ton met een snelheid van meer dan 100 kilo-

meter per uur te trekken; ze behoren tot de B-serie, wegen 67 ton en zijn ongeveer 13 meter lang. Ze kunnen, wanneer men er meer samenvoegt, de zwaarste goederen- en personentreinen trekken. Deze reuzen brengen het totale aantal diesellocs op 294 en zijn daarbij het symbool van de vooruitstrevendheid van de C.I.E. Door de aanschaffing van deze locomotieven worden thans alle passagiers- en goederentreinen in Ierland door diesellocs getrokken.

Tot slot in beknopte vorm een antwoord op vragen, van toepassing op alle genoemde spoorwegen in deze uitgave. Dit vraag- en antwoordspel is afkomstig uit het tientalige boekje van de Europese Spoorwegen: *Quiz*. Vragen die nog bij u zijn opgekomen tijdens het lezen van het voorafgaande zullen hier mogelijk worden beantwoord.

1. *Hoe groot is het Europese spoorwegnet?*
De totale lengte van alle Europese spoorwegen bedraagt ongeveer 280000 km, dus het zevenvoud van de aardomtrek aan de evenaar.

2. *Hoe lang wordt het 'Europaspoor' als men alle spoorwegen achter elkaar legt?*
De totale lengte van het aangelegde spoor van de Europese spoorwegen bedraagt 520000 km (dus bijna het dubbele van hun lijnen, of het dertienvoud van de omtrek der aarde aan de venaar of 1,35 maal de afstand aarde-maan.

3. *Welk Europees land bezit het dichtste spoorwegnet?*
België heeft het grootste spoorwegnet; het is 4946 km lang en beslaat een gebied van 30400 km². In België wordt dus op een gemiddelde oppervlakte van slechts 6,1 km, 1 km spoorweg gevonden.

4. *Hoe groot is het spoorwegnet in de gehele wereld, vergeleken met het Europese net?*
De grootte van alle spoorwegnetten ter wereld bedraagt 1 miljoen kilometer, verdeeld als volgt:

	km	%
Europa (inclusief de Sowjet Unie)	410000	32,7
Noord-Amerika (met inbegrip van West-Indië)	460000	36,8
Zuid-Amerika	103000	8,3
Azië (zonder het Aziatisch deel der Sowjet Unie)	160000	12,7
Afrika	72000	5,7
Australië, Indonesië, Oceanië	48000	3,8
Totaal	1253000	100

Karakteristiek van de lijnen

1. *Wat verstaat men onder de spoorbreedte van de spoorwegen?*
Dat is de afstand tussen de beide rails van een spoor, gemeten aan de binnenkant van de railkoppen.

2. *Hoeveel bedraagt de spoorbreedte van de Europese spoorwegen?*
De normale spoorbreedte bedraagt in Europa, evenals in de rest van de wereld 1435 mm (Stephenson bepaalde deze op 4 voet 8 duim = 1435 mm).

3. *Wanneer spreekt men van breedspoor, wanneer van smalspoor?*
Als een spoorbreedte breder is dan normaalspoor, dan noemt men ze breedspoor, is ze smaller dan spreekt men van smalspoor. In Europa komt breedspoor voor in Spanje en Portugal (1668 mm), in de Sowjet Unie en in Finland, alsmede op enkele lijnen die op het Russische net aansluiten; de spoorbreedte is daar 1524 mm. Het smalspoor in Europa is meestal 1 m of 0,75 m breed.

4. *Welk percentage van de Europese lijnen heeft normaalspoor?*
Dit is 87,5%, namelijk 245000 km van de 280000, die het Europese net (zonder de Sovjet Unie) groot is.

5. *Welk gedeelte van de Europese lijnen is geëlektrificeerd?*
Op lijnen met een lengte van 37300 km (dat is 13,3% van het gehele net) is elektrificatie toegepast. Vanzelfsprekend geschieden de werkzaamheden zeer snel, zodat dit percentage slechts korte tijd geldt.

6. *Welk Europees land heeft de meeste geëlektrificeerde lijnen?*
In Zwitserland zijn de Zwitserde Bondsspoorwegen voor 97,6% geëlektrificeerd; de Bern–Lötschber–Simplonbaan is voor 100% geëlektrificeerd.

7. *Waar ligt de hoogst gelegen spoorweg van Europa?*
In Zwitserland, de Jungfraubaan: Scheidegg–Jungfraujoch ligt op 3454 m hoogte.

8. *Waar bevindt zich de noordelijkste spoorweg van Europa?*
In Skandinavië, de Lofotenspoorweg Lulea–Boden–Kiruna–Narvik, waarover het Zweedse erts van Lapland naar de Noorse haven Narvik wordt vervoerd.

9. *Wat is de zuidelijkste spoorweg van Europa?*
De lijn Algeciras–Jimena de la Fronteira in Zuid-Spanje.

10. *Welke zijn de drie langste spoorwegtunnels van Europa?*
A. De Simplon-tunnel: is met 19,73 km de langste spoorwegtunnel ter wereld; lijn Lausanne–Milaan.
B. Grote Apenijnen-tunnel: 18,51 km; lijn Bologna–Florence.
C. Gotthard-tunnel: 15,003 km; lijn Zürich–Luzern–Milaan.

11. *Welke zijn de langste spoorwegbruggen van Europa?*
A. De Donaubrug bij Cernavoda in Roemenië: 3850 m; lijn Boekarest–Constanza.
B. Lagaunenbrug bij Venetië: 3601 m; lijn Padua–Mestre–Venetië.
C. Firth of Taybrug in Schotland: 3560 m; lijn Edinburgh–Aberdeen.
D. Storströmburg in Denemarken: 3300 m; lijn Kopenhagen–Gedser.

Het materieel der Europese spoorwegen

1. *Wat zijn krachtvoertuigen?*
Alle soorten locomotieven en die voertuigen, welke met eigen motoren zijn uitgerust (treinstellen en railbussen).

2. *Welke soorten locomotieven zijn bij de Europese maatschappijen in gebruik?*
Stoomlocomotieven, elektrische locomotieven, en diesellocomotieven, alsmede elektrische en dieseltreinstellen. De railbussen zijn met dieselmotoren uitgerust.

3. *Over hoeveel krachtvoertuigen beschikken de Europese spoorwegen?*
Bij de Europese spoorwegen zijn op het ogenblik nog ongeveer 60000 stoomlocs in dienst, verder 7000 elocs en 6000 diesellocs (waaronder rangeerlocs), alsmede 9000 elektrische en dieseltreinstellen. In totaal dus 82000 krachtvoertuigen. (Ook hier moet een voorbehoud worden gemaakt: elektrificatie en verdieseling gaan zo snel, dat deze cijfers zeer vlug verouderen).

4. *Hoeveel pk is in deze krachtvoertuigen totaal geïnstaleerd?*
Deze capaciteit bedraagt bijna 100 miljoen pk.

5. *Waarom loopt het gebruik van de stoomloc als trekvoertuig zo terug?*
De stoomloc is een zeer onvoordelige energieverbruiker, een 'kolenvreter'. De in de waterkrachtinstallaties en elektrische apparaten opgewekte energie en die, verkregen uit de brandstof voor dieselmotoren is veel economischer.

6. *Elektrificatie of dieseltractie?*
Beide. Elektrificatie voor de lijnen met omvangrijk verkeer, dat de hoge kosten van de aanleg kan dragen; dieseltractie op de overige lijnen en vooral in de rangeerdienst.

7. *Hoeveel personenrijtuigen, bagagewagens en goederenwagons bezitten de Europese spoorwegen?*
Er zijn 170000 personenrijtuigen en 2,7 miljoen goederenwagens.

De vervoersprestaties van de Europese spoorwegen

1. *Hoeveel personen vervoeren de Europese spoorwegen per jaar?*
Ruim 8 miljard.

2. *Hoeveel goederen vervoeren de Europese spoorwegen per jaar?*
Bijna 2 miljard ton.

3. *Wat is een reizigerskilometer, wat een tonkilometer?*
Beide zijn maateenheden ter bepaling van de prestaties der spoorwegen, namelijk de in kilometers uitgedrukte afgelegde afstand, bij het reizigersvervoer vermenigvuldigd met het aantal vervoerde personen (reizigerskilometers) en bij het goederenvervoer vermenigvuldigd met het aantal vervoerde tonnen (tonkilometers).

4. *Hoe groot zijn de jaarlijkse prestaties van de Europese spoorwegen met betrekking tot het reizigers- en goederenvervoer?*
305 miljard reizigerskilometers en 370 miljard tonkilometers.

5. *Hoe groot is in Europa de gemiddelde reisafstand?*
Elke treinreiziger in Europa legt gemiddeld 305 miljard (zie 4) gedeeld door 8 miljard = 38,1 km af. In laggerekte landen als Italië bedraagt de gemiddelde reisafstand 66,3 km en in een minder uitgestrekt land als Luxemburg slechts 27,2km.

6. *Hoe groot is in Europa de gemiddelde afstand, waarover een ton goederen wordt vervoerd?*
Bij eenzelfde berekening als bij vraag 5, komen wij tot 185 km (in Amerika is dit 720 km.)

Het gebruik van mensen en energie

1. *Hoeveel personen zijn in actieve dienst van de Europese spoorwegen?*
3,5 miljoen.

2. *Hoeveel mensen danken aan de Europese spoorwegen hun levensonderhoud?*
Ruw geschat 27 miljoen.

3. *Hoe groot is het totale jaarlijks verbruik van steenkool en elektrische energie bij de Europese spoorwegen?*
De Europese spoorwegen verbruiken 40 miljoen ton steenkool en 12,5 miljard kilowattuur elektriciteit per jaar.

Moderne reizigerstreindienst

1. *Wat is reissnelheid?*
Onder reissnelheid verstaat men de gemiddelde snelheid van het begin tot het eindstation (de vastgestelde stoptijden op tussenstations en eventuele snelheidsbeperkingen inbegrepen).

2. *Welke zijn bekende treinverbindingen?*
Om 'prominente' treinverbindingen zoveel mogelijk onder de aandacht van het publiek te brengen, heeft men er namen aan gegeven. Vijfentwintig van de bekendste treinen heten: 'The Flying Scotchman' Londen–Edinburgh; 'Golden Arrow – Fleche d'Or': Londen–Calais–Parijs; 'Nord–Expres': Parijs–Keulen–Hamburg–Kopenhagen–Stockholm; 'Oriënt-Expres': Parijs–München–Wenen; 'Arlberg-Oriënt-Expres': Parijs–Zürich–Arlberg–Wenen–Boekarest; 'Simplon-Oriënt-Expres':Parijs–Simplon–Milaan–Athene–Belgrado–Sofia–Istanboel; 'Le Mistral': Parijs–Lyon–Nice; 'Sud-Expres': Parijs–Irun–Madrid–Lissabon; 'Barcelona-Expres': Parijs–Port Bou–Barcelona; 'Le Catalan': Genève–Port Bou–Barcelona; 'Luzitania-Expres': Lissabon–Madrid; 'Rome-Expres': Parijs–Rome–Napels; 'Rheingold': Hoek van Holland–Keulen–Bazel; 'Ostende-Wien-Expres': Oostende–Keulen–Frankfort a/M–Wenen–Beograd–Athinai; 'Tauern Expres': Oostende–Keulen–Stuttgart–München–Salzburg–Belgrado; 'Rivièra-Expres': Amsterdam en Hamburg–Ventimiglia; 'Holland-Italië-Expres': Amsterdam–Keulen–Bazel–Rome; 'Italia-Expres': Stockholm–Kopenhagen–Hannover–Frankfort (M)–Bazel–Rome; 'Paris-Scandinavie-Expres': Parijs–Kopenhagen–Stockholm; 'Train du Soleil': Parijs–Napels–Sicilië; 'Süd-Pfeil': Milaan–Sicilië; 'Expres du Levant': Parijs–Milaan–Brindisi–Lecce; 'Balt-Oriënt-Expres' Stockholm–Trelleborg–Sassnitz–Berlijn–Praag–Budapest–Boekarest–Sofia; 'Berolina': Berlijn–Warschau–Brest–Moskou; 'Européen': Parijs–Luxemburg.

3. *Wat verstaat men onder TEE-treinen?*
De 'Trans-Europ-Express-(TEE)-treinen' verbinden de belangrijkste steden van België, West-Duitsland, Frankrijk, Italië, Luxemburg, Nederland en Zwitserland door middel van een systeem van snelle elektrische of diesel treinen, die met een maximum aan comfort zijn uitgerust.

4. *Welke TEE-verbindingen zijn er op het ogenblik?*
TEE 'Saphir': Frankfort a/M–Keulen–Oostende; TEE 'Rhein-Main' Amsterdam–Keulen–Frankfort; TEE 'Mediolanum': Milaan–München; TEE 'Helvetia': Hamburg–Zürich; TEE 'Parsifal': Parijs–

Keulen–Hamburg; TEE 'Paris-Ruhr': Parijs–Keulen–Dortmund; TEE 'Oiseau Bleu': Parijs–Brussel; TEE 'Ile de France': Parijs–Brussel–Amsterdam; TEE 'Etoile du Nord': Parijs–Brussel–Amsterdam; TEE 'Arbalète': Parijs–Zürich; TEE 'Edelweiss': Amsterdam–Zürich; TEE 'Le Mont Cenis': Lyon–Milaan; TEE 'Ligure': Marseille–Milaan; TEE 'Lemano': Genève–Milaan.

5. *Wat verstaat men onder 'auto-slaaptreinen'?*
Snelle speciale treinen, samengesteld uit slaap- ligrijtuigen, ten dienste van toeristen, die op reis hun auto meenemen. De auto's worden met dezelfde trein op speciale goederenwagens vervoerd. Zo wordt in één nacht de auto-toerist slapende ongeveer 1000 km dichter bij zijn reisdoel gebracht.

6. *Welke verbindingen worden door 'auto-slaaptreinen' bediend?*
In Engeland alleen al bestaan tien van dergelijke verbindingen, 'Car sleeper express' genoemd; twee ervan zijn door de veerdienst Duinkerken–Dover met het vaste land verbonden. De Franse spoorwegen hebben twee binnenlandse verbindingen – 'auto-couchettes' genaamd – geopend. West-Duitsland en Italië kennen elk eveneens twee binnenlandse verbindingen. Verder bestaan nog de internationale verbindingen Oostende–Schaarbeek–Brussel–München, Oostende–Schaarbeek– Bern–Milaan–Rome, Hamburg–Bazel–Chiasso ('Komet' genaamd), Amsterdam–Luik–Avignon, Amsterdam–Keulen–Domodossola en Zürich–Avignon.

Organisatie en internationale samenwerking

1. *Zijn de Europese spoorwegen staatsspoorwegen of particuliere spoorwegen?*
De meeste spoorwegen in Europa werden door particuliere maatschappijen opgericht; slechts sporadisch hebben de staten zelf de aanleg van spoorlijnen ter hand genomen. Maar reeds bij de eeuwwisseling had het principe van staatsspoorwegen de overhand gekregen. Het langst handhaafde het stelsel van particuliere spoorwegen zich in Engeland, dat pas na de Tweede Wereldoorlog tot naasting der spoorwegen overging. Thans zijn de meeste Europese spoorwegen staatsspoorwegen.

2. *In welk lichaam zijn de Europese spoorwegen verenigd?*
De Europese spoorwegen zijn in de 'Internationale spoorwegunie' (Union Internationale des Chemins de Fer – U.I.C.) verenigd.

3. *Welke betekenis heeft de U.I.C.?*
De U.I.C. is de internationale gemeenschapsorganisatie van de

spoorwegen, waarvan niet alleen de Europese spoorwegen, maar ook spoorwegen buiten Europa, lid zijn. In totaal zijn 50 spoorwegadministraties aangesloten. Haar zetel is Parijs. Van zeer grote betekenis is, dat de U.I.C. zich heeft ontwikkeld tot coördinatieorgaan van alle internationale spoorwegorganisaties. Zij streeft naar verhoging van activiteit op al haar werkterreinen.

4. *Wat betekent het kenteken 'RIC' op de D-trein-rijtuigen?*
Het is noodzakelijk, dat bij de overgang van de D-trein-rijtuigen van de internationale sneltreinen van de ene spoorwegadministatie op de andere en bij de samenstelling van deze treinen, waarin rijtuigen van sterk uiteenlopende herkomst lopen, wat techniek en comfort betreft, volgens uniforme richtlijnen wordt gehandeld. Dit is geregeld in het 'Regolamento Internazionale Carrozze' – RIC – van de 'Voorschriften voor het gebruik van reizigersmaterieel voor de getrokken treinen'. De internationale loop der rijtuigen wordt eenmaal per jaar vastgesteld.

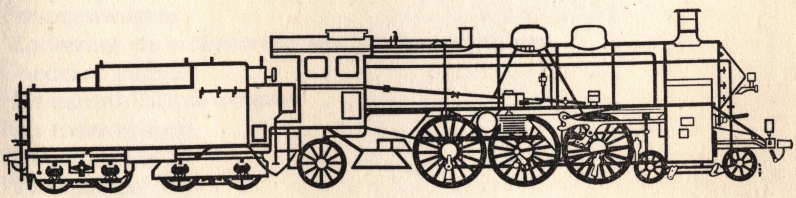
5. *Wat betekent het kenteken 'RIV' op de goederenwagens?*
Het 'Reglement voor het wederzijds gebruik van wagens in internationaal verkeer' bevat de voorschriften betreffende de overgang van de goederenwagens van het ene spoorwegnet op het andere en de afrekening over de loop van de wagens op vreemd gebied, welke zijn vastgelegd in het 'Regolamento Internazionale Veicoli' (RIV).

6. *Wat betekent het kenteken 'EUROP' op goederenwagens?*
Na de Tweede Wereldoorlog richtten negen Europese spoorwegmaatschappijen het EUROP-wagenpark op. Iedere maatschappij bracht een evenredig aantal goederenwagens in deze gemeenschap (thans bijna 200000) en deed ten bate van de gemeenschap afstand van het vrije gebruiksrecht van deze wagens. Dit maakt het mogelijk, dat de wagens zich op de lijnen van de betrokken spoorwegen vrij kunnen bewegen. Hierdoor wordt vermeden, dat deze 200000 goederenwagens ledig naar het land van herkomst teruglopen, zodat het nuttig gebruik der wagens aanzienlijk wordt verhoogd.

In een volgende uitgave wordt nog weer verder ingegaan op vragen over de organisatie en het economische doel van de spoorwegen, alsmede de beveiliging en wat dies meer zij.

Voor de totstandkoming van dit eerste deel uit de serie 'De spoorwegen van de gehele wereld' heb ik van vele zijden waardevolle medewerking mogen ondervinden, vooral van de verschillende spoorwegmaatschappijen.
Uit de bereidwillig ter beschikking gestelde, overstelpende hoeveelheid foto- en ander materiaal heb ik slechts een beperkte keus kunnen doen. Een moeilijke keus, die zowel modelspoorwegbouwers als liefhebbers van de grote spoorwegen veel interessants heeft trachten te geven.
Gaarne wil ik van deze plaats gebruik maken om de directies van al die spoorwegondernemingen, mijn mede-vertaalster, de tekenaars en verder allen die hebben bijgedragen deze uitgave mogelijk te maken, mijn hartelijke dank te betuigen.

T. L. Hameeteman



VERANTWOORDING
GERAADPLEEGDE EN VERTAALDE LITERATUUR

Frankrijk: Volledig overzicht van de persdienst der Franse spoorwegen, alsmede fotomateriaal.

Luxemburg: Kort overzicht uit tijdschrift der Luxemburgse spoorwegen, uitgegeven ter gelegenheid van het 'afscheid' van de stoomloc. Voorts werden diverse blauwdrukken beschikbaar gesteld, waarvan enige schetsen zijn afgebeeld.

België: Van de directie der Belgische spoorwegen uitgebreid materiaal, zoals brochures, overzichten, boeken (waaronder jubileumuitgave van de N.M.B.S.), tijdschriften: 'Treinen', 'Het Spoor'. Vele foto's van de fotografische dienst der Belgische spoorwegen.

Nederland: Vele gegevens en foto's van de directie der N.S.

Denemarken: Van de spoorwegdirectie uitgebreide gegevens en vele foto's. De directie der Duitse spoorwegen stelde de uitgave 'Vereintes Europa auf der Schienen' ter beschikking, waaraan onder meer het gedeelte over de 'Vogeltrekroute' is ontleend.

Noorwegen: De directie droeg behalve een kort overzicht van de spoorwegen aldaar een fraaie collectie foto's bij.

Zweden: De directie der Zweedse spoorwegmaatschappij leverde uitvoerige documentatie, alsmede foto's.

Groot Brittannië, Ierland: Vele uitgebreide gegevens van de Engelse spoorwegen (waaronder een overzicht van oude Engelse locomotieven), foto's. De Ierse spoorwegmaatschappij stelde een korte verhandeling over hun spoorwegen samen.

INHOUD

Voorwoord 5

1. **Engeland** 8
De locomotieven van Trevithick 8
De wedstrijd bij Rainhill 11
Vader en zoon Stephenson 13
De eerste treinen rollen 15
Remsystemen 16

2. **Frankrijk** 19
Een beetje techniek 19
De onderbouw 19
Bochten 19
De langsdoorsnede 20
De opbouw van de spoorbaan 20
De wissels 21
De moderne spoorbaan 23
Kunstwerken, bruggen, viaducten en tunnels 23
Locomotieven, motorwagens, railbussen en treinstellen 24
Stoomlocomotieven 24
Locomotieftypen 24
De achteruitgang van de stoomtractie 25
Elektrische tractie: locomotieven en motorwagens (treinstellen) 26
Elektrische locomotieven 27
Electrische locomotieven met 1500 volt 28
Locomotieven met industriële stroom 29
Locomotieven voor verscheidene stroomsoorten 30
Elektrische treinstellen en motorwagens 31
Dieselmotoren 32
Motorwagens met verbrandingsmotor (railbussen) 32
Kleine en grotere rangeerlocomotieven 33
Diesellocomotieven 33
Rijtuigen 37
Personenwagens 37
Markering en nummering van personenrijtuigen 37
Goederenwagons 37
Het aantal Franse wagons 38
Het treinverkeer 38
Het seinwezen 38
Wisselposten 40

De snelheid van personentreinen 41

3. **Luxemburg** 43

4. **België** 50
Treinstellen 53

5. **Nederland** 58
De electrificatie 59

6. **Denemarken** 61
De organisatie der D.S.B. 61
Het rollend materieel 62
Het verkeer 62
De vogeltrekroute 65
Verdere modernisering bij de D.S.B. 66

7. **Zweden** 68
Elocs 68
Het passagiersvervoer (met getrokken treinen) 72
Personenrijtuigen 74
De slaapwagens 74
De veerboten 76

8. **Noorwegen** 77

9. **Ontwikkeling der Engelse spoorwegen** 79
De spoorbanen 79
Het seinwezen en telecommunicatie 80
Dieseltractie 82
Elektrische tractie 83
Comfort 84
Het eten loopt op rolletjes (wielen) 85
Stations 88
Bootdiensten 89
Goederendepots en rangeerterreinen 90
Goederenvervoer 92
Onderhoudswerkplaatsen 93
Samenvatting 93
De 'Dwight D. Eisenhower' 94

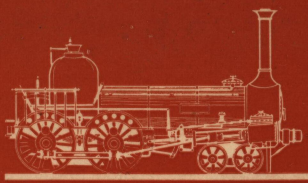
10. **Ierland** 96

11. **Vragen en antwoorden** 100

Karakteristiek van de lijnen 100
Het materieel der Europese spoorwegen 102
De vervoersprestaties van de Europese spoorwegen 103
Het gebruik van mensen en energie 103
Moderne reizigerstreindienst 104
Organisatie en internationale samenwerking 105

Slotwoord 107

Literatuuroverzicht 108



1

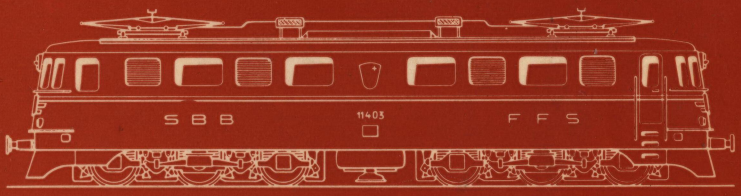
T. L. Hameeteman

In dit eerste deeltje van de serie 'De spoorwegen van de gehele wereld' wordt het treinmaterieel van West- en Noord-Europa in beknopte vorm behandeld. Van elk land wordt een ander aspect belicht, hetzij historisch, hetzij economisch of technisch, waardoor het geheel aantrekkelijk is voor iedereen die zich op welke wijze dan ook tot de spoorwegen voelt aangetrokken. De vele modelbouwers van miniatuur-spoorbanen bij voorbeeld, vinden hierin de achtergrond van hun hobby belicht.

•

DE SPOORWEGEN VAN DE GEHELE WERELD

WEST- EN NOORD-EUROPA
MIDDEN- EN ZUID-EUROPA
DE UNITED STATES EN CANADA
AFRIKA
AZIË EN AUSTRALIË
ZUID-AMERIKA
OOST-EUROPA
LOCOMOTIEVEN-FOTOBOEK



UITGEVERSMAATSCHAPPIJ C. A. J. VAN DISHOECK • BUSSUM